



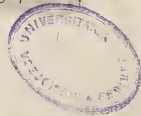
rec 77
1 136



*Huc, ubi præclaris Augustæ cura Minerva
Artibus augmentum, subsidiumque dedit,
Pervigil Uranie studiū monumenta recentis,
Cæsaris ad statuam depositura, tulit:*

D. Bertoli delin.

J. Sedelmayr sculp. Vienn.





D I C A T I
A JOANNE JACOBO MARINONIO
PATRICIO UTINENSI,
Cæsareo antehac, nunc Regio Mathematico & Consiliario;
Inclytorum Statuum Inferioris Austriæ Mathematico,
Scientiarum Academiis Bononiensi & Neapolitanæ adscripto.

PATRICIO UTINENSI,

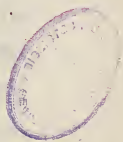
Cæsareo antehac, nunc Regio Mathematico & Confiliario;

Inclitorum Statuum Inferioris Auftriæ Mathematico,
Scientiarum Academiis Bononiæ & Neapolitanæ adscripto.



VIENNÆ AUSTRIÆ M. DCC. XLV.

Excudebat LEOPOLDUS JOANNES KALIWODA.



OR
ASTRONOMICA
SPHERICA
DOMESTICA
ET
ORGANICA
APPARATUS ASTRONOMICUS
LIBRI PRIMI
REGINE

DICATI
A DOMINO IACOBO MARTINO
PARRICIO UTINENSIS
Cuiusmodi nunc Regis Astronomici et Libris intro
ductum secundum Institutiones Astronomice
Schemata Astronomice et Nephelice addit



LEONARDUS JOHANNES KALWOSA
LEONARDUS JOHANNES KALWOSA

MARIÆ THERESIÆ
INVICTISSIMÆ ac POTENTISSIMÆ
HUNGARIÆ & BOHEMIÆ
REGINÆ,
ARCHI-DUCI AUSTRIÆ,
&c. &c.

JOANNES JACOBUS MARINONIUS
FELICITATEM.



Uspiciis IMPERATORIS CAROLI
VI. AUGUSTI GENITORIS TUI,
hoc quaecunque studii & la-
boris mei specimen ut pro-
dire posset, summo cum
gaudio impetraveram; quum
Ejus clementiæ simulque beneficiæ plane
acceptum referendum sit, quod Astrono-
micis



micis officiis fungi ego queam ; quod nimirum directis ex idonea statione convenientibus organis, liceat mihi planetarum siderumque altitudines, motus, magnitudines apparentes metiri, vel eorum eclipses, congressus, occultationes, aliaque admiranda phænomena certa methodo, certaue ratione in-
tueri ; siquidem Ipse singulari dispensatione indul-
sit, ut in ædibus meis, Cæsareæ Urbis vallo mœnium contiguus (ubi altiora extruere ædificia non licebat) Speculam erigerem, Suaque munificentia sumptus annuos ad sup-
pellectilem, qua utor, organicam augendam ornandamque suppeditavit. Quod & grata mente recolo, & publice profiteor ; ut omnes intelligant, me Ipsi tantum debere, quantum homo maximis beneficiis obstrictus Clementissimo Principi debere plurimum potest.

Hujus autem Cæsareæ Beneficiæ ut fructum aliquem, quamvis exiguum, in publicum proferrem, domesticæ Speculæ, rei-
que organicæ descriptiones, nec non tentamina quædam, ad rem ipsam organicam, & ad Astronomicas exercitationes pertinentia,
in

in hoc volumen congeſſi, quod tamen Eidem offerre auſus non fuiſſem, niſi animos addiſſent benigniſſima Ejus verba, quibus identidem dignabatur me interpellare: ecquando futurum eſſet, ut cœleſtium obſervationum habenda ſeries inchoaretur?

Illud etiam acceſſit, quod, poſtquam eclipſium imminentium ſchemata Ipſi offerre conſueveram, & aliqua ex organis, quæ conſtructa ſunt, in Ejus poſueram conſpectu, non amplius (etſi conſcius imbecillitatis meæ) audebam imparem me aſſerere, neque moras neſtere praxi Aſtronomicæ, cui ſubeundæ ſuſtinendæque Cæſaris auctoritas non deerat, neque ſubſidium; quale nec deſuit vulgandis anno 1719. Joannis Keppleri, ſummi dum viveret, Germaniæ Aſtronomi, aliorumque epiſtolis mutuis. Inde porro liquet Eundem non tam hereditario Cæſarum Atavorum (præcipue FRIDERICI III. ac RUDOLPHI II.) quam proprio magnanimo inſtinctu Aſtronomiæ patrociniū ſuſcepſiſſe; quemadmodum aliis ſcientiis & artibus ingenuis quam magnifice pridem proſpexerat. Teſtantur id abunde Academica

Gymnasia, Ejus liberalitate fundata: hic Architecturæ militaris, & præliminarium Matheseos partium: illic Picturæ, Sculpturæ, nec non Architecturæ civilis, & præsertim splendide constructum exornatumque ædificium Bibliothecæ Aulicæ refertissimæ, instar thesauri æstimandæ, quam publico commodo patere jussit.

Alia quam plurima dicenda forent, nisi mentem obrueret luctuosissimi Ejus obitus dolor infandus. Ea tamen, quæ inde manarunt Germaniæ Austriacæ gravissima damna, TU viriliter reparas AUGUSTA REGINA, paternarum virtutum & provinciarum heres dignissima! cui DEUS ob insignia Religionis & Pietatis exempla, fortitudinem contulit & decorem. Quum enim permiserit ineunte Tuo regno TE a confœderatis tot hostibus impeti, omnium viribus, minis, conatibus invicta Tua constantia validissime restitit, mensque imperterrita ingruentibus ærumnis obicem posuit. Tuorum fidelitas, in tam diris calamitatibus non deficiens, clarius innotuit, & fervens vigor in susceptionibus arduis effulsit. Eorum

rum quidem pericula , damna , infortunia
veluti Tua sentiebas ; quia materno amo-
re non minus ad eorundem tranquillitatem,
quam ad Tuam respexeras ; utque fervari ,
aut restitui posset, quascunque sollicitudines,
incommoda , labores subire , pacis utpote
studiosissima non recusasti.

Quum vero vim vi repellere necesse fue-
rit, ipse, in quo confisa fuisti DEUS exer-
cituum, manifestis auxiliis jus Tuum asseruit,
TEque, fugatis post varios conflictus hosti-
libus copiis , quæ Tuas aliquot provincias
invaserant , ad Pragensæ solium tandem
ascendere, Regnum Bohemicum, TIBI legi-
tima successione devolutum, novo acqui-
sitionis titulo confirmari, ejusque diadema ,
capiti Tuo jamjam imponendum, recentibus
lauris ornari concessit.

Hæc omnia Divinæ beneficentiæ ac-
cepta referens , repulisti blanditias exube-
rantis lætitiæ, quæ, ubi nimia sua dulcedine
corda perfundit, secum plerumque trahit in-
citamenta superbiæ : dudum siquidem re-
rum vicissitudinibus assueveras , vel ex ad-
versis feliciter edocta , prosperis casibus
c opti-

optime uti. Proinde fronte modesta, neque ab ipsis victoriæ plausibus elata, TE semper TIBI æqualem, TUQUE Victricem, & Reginam esse ostendisti.

Tanta profecto excellis & arte regnandi, & agendi prudentia, quæ in tenera ætate se jam maturam prodiderat! neque minus abundas ineffabili clementia, quæ benignissimo aspectu ad TE accedentes exhilarat. Tot itaque nominibus omnium animos TIBI suaviter devincis; TE Procures, populi que omnes, Tuo Imperio subiecti, venerantur & diligunt; quumque mira facundia reipublicæ statum in solemnibus exponis comitiis, cuncti uno ore & opes & sanguinem offerunt. Hinc porro, ut ampla præteream Austriæ Tuæ ac reliquarum Provinciarum subsidia, quæque a potentissimis exteris Regnis & Statibus, ut olim Augustissimæ Domui Tuæ, ita nunc TIBI amico fœdere junctis, impetrasti, & adhuc impetras auxilia, omni expectatione majora; inclytum Hungariæ Regnum eadem alacritate, qua TE inaudito gaudio Reginam acclamaverat, utilissima contulit equestrium, & pedestrium
legio-

legionum augmenta ; uberrimam quoque Tuis castris suppeditavit annonam. Hisce, aliisque plurimis, quæ de Tuæ gloriæ incremento fama vulgaverat , excitata gens alia orienterior, antea neglecta, sed a prisca Illyrica & Dacica virtute non degenerans, sponte sua ordinem subiit & disciplinam militiæ, ut Tuos augeret, atque roboraret exercitus.

Quid non exigunt, quid non obtinent eximiæ Augusti Tui Animi Dotes? Earum tamen non nisi aliquas attigi , easque disjunctas ; quis enim unico fixoque obtutu integrum percipere valeat , perceptumque describere fulgorem Tuum , quem longe lateque diffundis ? Ita quidem nec Solem intueri consuevimus , nisi vaporibus horizontis, aut nube aptæ densitatis obductum, vel interposito vitro satis opaco , vim radiationis obtundente , ne oculos lædat , audacter ad eum conversos.

Nec tamen inter tot curas , quibus indefessa sapienter provides administrationi Justitiæ, Tuorum securitati, bellicis expeditionibus , aliisque publicis negotiis , deest Regium Tuum patrociniū , & adjumentum

Scientiis , in quas propensissima es, & quarum multas rarissimo exemplo Ipsa excoluisti; neque deest earum cultoribus , iis præsertim, qui totos se devovent, ut studiorum suorum utile aliquod monumentum edere valeant. His ego etsi vix accensendus, nisi Cæsareæ Dignationis Auctoramentum suafisset, hosce conatus meos, quos Sapientissimo PARENTI Tuo consecrare parabam, Ejus utpote jussu susceptos , TIBI humillime dicare non tantum maxime cupio , sed etiam teneor.

Indulge itaque CLEMENTISSIMA REGINA, ut eosdem Majestatis Tuæ auspiciatissimo Nomini venerabundus inscribam. Sic Summi Numinis Providentia TE quam diutissime servet incolumem ad Tuorum felicitatem , & Orbis universi decus ac rebusque ornamentum.

LECTO.

LECTORI BENEVOLO.



*R*Egiis aut publicis non adeo assuevit edificiis incluta
URANIE, ut modicas privatorum domus super-
ba despexerit; quin potius ipsa se ostendit quolibet
hospitio vel oblata mansione contentam, ubi-
cumque liceret oculos suos ad cœlestia spectacula, quorum avi-
di sunt, apte convertere.

Ita enim splendidam ubi arcem habuerat, a magno Tycho-
ne in Balthici maris insula Huena, tot curis & sumptibus con-
ditam, injuria vero temporum post pauca lustra penitus diru-
tam, vile patiebatur tugurium, ex asseribus compactum,
observante illustri Picardo. (a)

Quippe sub dio degens, æstivos solis radios, & hyemis no-
cturna frigora diu toleravit, ut liberiore cœli frueretur
aspectu: seque demum recepit in speculas, post inventa subti-
lioris artificii organa, quæ diu inclementiæ aëris exponi, &
a vento agitari non sustinent.

Neque in organica supellectile sua luxum, vel super-
fluum ornatum affectat; sed idoneam solidamque structuram.
Olim apud Ægyptios, priusquam Cambyſis Persarumque dominio
succumberent, aureo utebatur circulo, seu verius armilla
deaurata, cubitalis crassitie, cujus limbo cubitorum 365. in-
sculpserat ortus occasusque stellarum ad singulos anni dies.
(b)

Alia quoque cumplura præter armillas æquatorias, &
regulas parallacticas, quarum meminit Ptolomæus, quis dubi-
tet ad ejus usum extitisse instrumenta, Babylone præsertim &
Alexandriæ, in quarum urbium utraque fixam habuit per tot
secula sedem suam? sed constat non pauca etiam lignea fuisse,
qualia insignis Copernici, & ipsius Tychonis, priusquam sua

d

me-

(a) Voyage d'Uranoburg à Paris 1690. in fol. pag. 6.

(b) Diodori Siculi Biblioth. Histor. lib. I. part. II. pag. m. 46.

metallica possideret, manibus tractabantur; ea vero rejici debuerunt ob vitium materiae non satis compactae, semperque inconstantis. Aptaverat olim suo usui Obeliscos, ad excelsam molem erectos, ut per eorum umbras momentum meridiei, & solis altitudines meridianas eliceret; iisque postmodum felici compendio substituit Gnomones, quibus unica sufficit horizontalis linea in pavimento, potissimum templi divisa, & speciem solis, per imminens sublime foramen radiantis excipiens. Horum maximus extat Bononiae in D. Petronii templo, ab Egnatio Dante constructus, deinde a celeberrimo Cassino ad altitudinem, sive radium unicarum 1000 promotus. Ad longiora dirigenda telescopia machinae requirebantur ingentes, quibus quum plurium manus fatigarentur, opem eximiam attulerunt viri, omni laude dignissimi, Hugenius, qui Astroscopiam a tuborum molimine liberavit, & Neutronus, qui Catoptricam Dioptricam miro successu applicuit, tubosque contraxit. Hac aliaque hisce similia dum saepe meditarer, insignia quandoque admirabar observatoria, conditorum Regum nomen ostendantia: quandoque cogitatione parvas subibam speculas, quae unico observatori, & unico quadrantanti sufficerent. Ibi recordabar ex publico veluti theatro: illic ex domestico tecto nova sidera, vel rariora phaenomena fuisse detecta: illi condelebam, quod angustam cameram, juxta Meridianum directam, per annos 25 quaesitam, non invenerit; (b) huic, quod unicum quadrantem sibi usque ad obitum frustra exoptaverit. (c) Quibus ideis oblectatus denique statui domui meae Speculam addere, quae vires exteri hominis non exhauriret, commodis tamen requisitis haud indigeret. Quonam successu id mihi praestitisse contigerit, judicabunt alii, qui arduo quidem hoc, sed etiam nobilissimo studiorum genere delectantur. Iis, ut recte judicent, quonam modo id praestiterim, describendum vel communicandum suscipio.

APPRO.

(b) Miscell. Berolin. Continuat. II. p. II. xvii. p. 276.

(c) Astronomisch. Handbuch. 3. Th. cap. 1. § 18. p. 290.

A P P R O B A T I O.

Astronomiæ studium plurimis, & accuratis observationibus optime tractari, atque ita demum ad eam, quam sinunt res humanæ, perfectionem deduci posse, non mea tantum, sed una complurium est me peritorum sententia.

Laudo acuta illa ingenia, quæ profunda meditatione varia adspectabilis mundi systemata comminiscuntur: aut conversionum cœlestium flatas leges, causasque physicas ad calculos revocare contendunt. Et vero quantum hæc talia ad Astronomicas supputationes ordine instituendas, vel proficua, vel necessaria sunt, vehementer etiam probo; praxin tamen Astronomicam longe præferendam puto, quæ quidem certe exquisitis observationibus infudet ita, ut calculatoriæ artis comes Geometria faciem ubique præluceat, solidosque e molestissimis laboribus fructus utraque decerpit.

Hæc omnia qui felici ingenio, & obstinata sedulitate præstiterit, eum ego denique verum, magnumque Astronomum dici oportere existimo.

Recte sane *Ræmerus*, percelebris Astronomus, ad Leibnizium scribens: * Astronomiam in Republica Literaria Provinciam appellavit *omnium μηχανιστάτην*, non minus sensibus, & manibus, quam mente administrandam.

Utraque hac laude magna illa inter Astronomos florere nomina: *Hipparchi*, *Ptolemæi*, *Tychonæ*, *Kepleri*, *Kiccioli*, *Hewelii*, & nostra memoria *Cassini*, *Halleji*, *Manfredii*, *Hirri*, *Flamstedii*, *Horreovii*, *Wurzelbaueri*, *Gramatici*, *Kirchii*, alique non pauci, qui vitali adhuc aura fruuntur, quorum ingenio, & solertia Astronomia plurimum sese excultam proficetur.

His ego merito suo accensendum credo Perillustrem MARINONIUM, Cæsareum ante hac, nunc Regium Mathematicum, quem ambas illas Magni Astronomi partes egregie explevisse, etsi dudum perspectum haberem; attamen perfectio ejusdem limatissimo opere, cujus epigraphe: *De Astronomica Specula Domestica & Organico Apparatu Astronomico*, eo majori cum voluptate idem persensi; quod liceret Observatorium MARINONIANUM, & Astroscopica instrumenta non modo coram contemplari, & tractare manibus, sed observationibus ipsis nonnunquam interesse, atque dare me expertum præstantissimorum operum testem.

Neque possum, quin hic una cum Collegis meis gratus, lubensque profitear: Clarissimi MARINONII prævio exemplo, & sapientibus consiliis multum debere Speculam Astronomicam, quæ haud ita multis abhinc annis in Viennensi Societatis nostræ Academico Collegio erecta est, itaque a Collega quodam instrui, usuique esse coepit, ut peritis non displiceret.

Quod nos privato Cl. MARINONII beneficio, tantundem fere publicis Viri optimi de re Astronomica meritis se debere agnoscent literati omnes, ubi præstantissimam hanc ejusdem lucubrationem pervolverint, qua Doctissimus ac Solertissimus Auctor fabricam primum ipsam Speculæ suæ Astronomicæ, tum instrumenta, sane quam exquisita, eaque ad omne cœlestium observationum genus accommodatissima dilucide describit, simul adjectis perelegantibus figuris illustrat, modumque, quo hæc eadem domi suæ omnia, suoque ductu conficienda curarit: quo rigore ad examen singula vocaverit, atque in usum deduxerit: quo pacto ad labores istos profundis meditationibus, novisque ab se excogitatis Geometricis demonstrationibus fretus aggressus sit, eosdem feliciter perfecit, perspicue, & opportune docet.

Hunc itaque librum, non modo typis publicis dignissimum censeo, sed præclaram inde quoque nobilissimo Astronomiæ studio utilitatem existere latus video; tum etiam Perillustri Domino Auctori egregiam inde apud æquos omnes rerum arbitros excellentis Astronomi opinionem amplificandam esse præsentio, atque sincero ex animo palam gratulor. Viennæ 8. Martii 1744.

Erasmus Frælicb, S. J. mppr.

A P P R O B A T I O.

LEgi Librum de *Astronomica Specula Domestica, & Organico Apparatu Astronomico* Perillustris Domini JACOBI MARINONII, olim Cæsarei, nunc Regii Mathematici & Consiliarii, & inveni opus tanto Authore dignissimum, ac insigne monumentum solidæ eruditionis. Nec levis mentem subit admiratio & veneratio Italiæ, cui frontem ad Pœseos delicias remittere, & ad severam siderum contemplationem contrahere, pari felicitate datum est: quæ non domesticæ solum-utilitati & gloriæ celeberrimos Astronomos hætenus protulit, quorum nomina Astronomicis organis, tabulis & lucubrationibus præfixa, ipsisque Planetis inscripta, & velut in cœlo consecrata, cum quadam reverentia legimus; sed potentissimis etiam Regibus, & floréntissimis Accademiiis Astronomiæ Magistros concessit, qui patriam siderum eruditionem velut coloniam ad externas Provincias deducerent. Servavit sibi *Afculanos, Dondos, Fontanos, Dominicos Marias, Pitaros, Lampanos, Dantesios, Maginos, Galileos, Argolos, Blancanos, Cavaleros, Ricciolos, Grimaldos, Bianchinis, Maufredios*; at orbis utriusque emolumento eruditiv *Copernicos*, genuitque *Paulos, Columbos, Dechalesios, Cassinos, Maraldos, Grammaticos*, & MARINONIUM: in quo illud ad summam laudem, & doctrinæ famam accessit; quod primus stabilem sedem Astronomiæ in Austria fixerit, cui temporariis solum & minoribus Machinis maximi viri *Gemunden, Purbachius, Regimontanus, Angelus, Keplerus, Rheita* præluserant.

Volupe mihi fuit in hac celebri Marinoniana Specula privati modestiam, & animi publico nati magnitudinem, conjunctas contemplari. Moles ædificii infra magnificentissima quædam Astronomiæ palatia consistit, quæ e marmore vel secto lapide Munificentiam Principum evexisse novimus; at si Organorum Astronomicorum copiam, apparatus, & magnitudinem spectem, nullam iis per Europam & Asiam, Regiam liberalitatem æquari posse existimo.

Nec minor tanta magnitudine instrumentorum Inventoris Industria e singulis organis elucet, quæ aut nova omnino, aut nova methodo, novisque observandi commodis fabricata, amplum Authoris ingenium loquuntur. Nihil hic e peregrinis terris advectum, aut solis nominibus exterorum artificum nobile, præter horologas machinas; omnia sub iisdem tectis a Clarissimo Viro inventa, & a domestico hujate artifice, quem felix directio tanti Magistri ad Mechanices apicem evexerat, elaborata sunt. Nihil, quod non subtilissimis demonstrationibus, & multiplici examini subiectum, ad omnes artis leges exactum fuerit.

Insigne hoc eruditissimi Viri opus & publicum beneficium, quod non ab uno, neque paucorum annorum intervallo, sed a pluribus, & multæ ætatis sudore perfici, darique potuisse merito censeretur, Austriam nostram jam a pluribus annis magnopere illustrat, & ad Viri existimationem externos advertit, minimæque nostræ Societati occasionem præbuit, ut post tanta vestigia de Astronomica Specula cogitaremus.

Quod igitur communi Viennensium commodo & gloria ab Illustri Viro institutum est, idem pari ingenio, methodo, & facilitate in hac lucubratione conscriptum, typisque dignissimum censeo, in qua practicorum Astronomorum scholam Urbi nostræ & Orbi literato denique apertam, Viro ab eruditione, industria & virtute, æque magno, sincere gratulor. Viennæ 8. Martii 1744.

Josephus Franz, S. J.

p. t. Speculæ Astron. & Mus. Math. Præf. mppr.

Imprimatur.

JOANNES JOSEPHUS FRAISL, mppr.

Excel. Infer. Austr. Reg. Consil. p. t.

RECTOR Universitatis.

CONSPECTUS OPERIS.

LIBER I.

De Astronomica SPECULA domestica.

CAPUT I.

De iis, quæ ante constructionem speculæ consideranda fuerunt.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Horizon Viemensis, ejusque impedimenta, partis Cæli prospectum adimentia.</i>	1	§. III. <i>Locus & altitudo Speculæ.</i>	ibid.
§. II. <i>Horizon Montis Cetii.</i>	3	§. IV. <i>Speculæ Positus, Figura & partium ejus Distributio.</i>	4

CAPUT II.

De Specula Domestica.

§. I. <i>Parvimentum.</i>	5	§. III. <i>Pergula interna.</i>	8
§. II. <i>Fenestræ verticales & inclinatae.</i>	6	§. IV. <i>Index ventorum.</i>	ibid.
		§. V. <i>Pictura Speculæ.</i>	7

CAPUT III.

De Camera Meridiani.

§. I. <i>Positio Cameræ.</i>	8	§. III. <i>Tabulatum superius.</i>	10
§. II. <i>Fenestræ Meridiani.</i>	9		

CAPUT IV.

De Appendicibus Speculæ.

§. I. <i>Observatorium inferius.</i>	11	§. II. <i>Camera obscura.</i>	12
--------------------------------------	----	-------------------------------	----

LIBER II.

De Organico Apparatu Astronomico.

SECTIO I.

DE LINEA MERIDIANA.

CAPUT I.

De Meridiana filari, cujus umbra speciem solis in meridie bifariam secet.

§. I. <i>Pro filari Meridiana apparatus.</i>	15	<i>ad usum Meridianæ filaris.</i>	17
§. II. <i>Quædam præmittuntur</i>		§. III. <i>Usus Meridianæ filaris.</i>	18

X

CA.

CAPUT II.

De congruo examine, & rectificatione Meridianæ filaris.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Dies anni aptissimæ observationibus altitudinum Solis, ante ac post meridiem correspondentium.</i>	21	§. II. <i>Horæ diei, magis opportunæ ad hujusmodi observat.</i>	22
		§. III. <i>Praxis observandi Altitudines correspondentes.</i>	23

CAPUT III.

De correctione horæ Meridianæ, ex Solis altitudinibus correspondentibus observatis elicita.

§. I. <i>Correctionis hujus necessitas, & fundamentum.</i>	26	§. IV. <i>Motus Solis in declinationem, respondentes duple distantie Solis a Meridiano, reducti ad partes sui paralleli.</i>	30
§. II. <i>Angulus ad Solem.</i>	27		
§. III. <i>Motus Solis in declinationem, respondens intervallo horario Altitudinum correspondentium.</i>	28	§. V. <i>Correctio horæ, ex observationibus altitudinum Solis correspondentium elicita.</i>	31

SECTIO II.

De Instrumento a Culminationibus, sive de Tubis dioptrico-telescopicis, in plano Meridiani mobilibus.

CAPUT I.

De partibus instrumenti, tam fixis quam mobilibus.

§. I. <i>Dispositio Axis.</i>	41	§. III. <i>Dioptræ Simples.</i>	44
§. II. <i>Structura Machinamenti mobilis.</i>	42	§. IV. <i>Dioptræ Telescopicæ.</i>	ibid.

CAPUT II.

Criteria quædam ad multiplex examen instrumenti, ejusque rectificationem spectantia.

DISSERTATIO I.

De variis plani dioptrici a verticali, & dioptrarum axis ab horizontali plano deviationibus. Pag. 45. & seqq.

DISSERTATIO II.

De inequalibus temporum intervallis ab appulsu ad appulsam, deinde a reditu ad reditum binorum siderum inerrantium, ad meridianum erroneum supra, & infra polum. Pag. 49. & seq.

CAPUT III.

De vario examine, atque multiplici rectificatione instrumenti.

	Pag.		Pag.
§. I. Examen, & rectificatio utriusque lineæ dioptrarum per applicationem perpendiculari.	59	telescopicarum cum simplicibus.	61
§. II. Examen, & rectificatio plani dioptrici respectu axis, juxta directionem in longitudinem.	60	§. V. Examen, & rectificatio plani dioptrici respectu Meridiani.	62
§. III. Idem examen per dioptras simplices.	ibid.	§. VI. Idem examen per appulsus & reditus siderum oppositorum, semperque apparentium ad dioptras telescopicas, supra & infra solum.	63
§. IV. Concordia dioptrarum			

CAPUT IV.

De posteriore alio a culminationibus instrumento.

§. I. Axis muralis.	64	§. III. Semicirculus instrumento aptatus.	ibid.
§. II. Machinamentum mobile.	65		

SECTIO III

De Quadrante fixo.

CAPUT I.

De structura, & positione Quadrantis.

§. I. Compages & Fulcimenta.	67	§. III. Positio Quadrantis in plano Meridiani.	ibid.
§. II. Arcus Quadrantis.	68		

CAPUT II.

De Pinnacidiis dioptriciis.

§. I. Pinnacidium exterius, siue objectivum.	70	§. III. Positio integri fili seu lineæ fiduciæ, nec non dioptræ ocularis.	71
§. II. Pinnacidium internum, siue oculare.	ibid.		

CAPUT III.

De Telescopio Quadrantis fixi.

§. I. Dioptræ telescopicæ.	72	tio fili horizontalis telescopici.	76
§. II. Dispositio utriusque dioptræ telescopicæ.	74	§. IV. Examen, & rectificatio fili verticalis telescopici.	77
§. III. Examen, & rectifica-			SE.

SECTIO IV.

De Australi altero Quadrante fixo, five murali: deque
Boreali, pariter fixo.

CAPUT I.

De structura & apparatu Quadrantis.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Arcus & fulcra muralia.</i>	79	§. III. <i>Quadrantis Albidada.</i>	81
§. II. <i>Pinnacidium centrale, Axis Quadrantis, & fulcrum tubi telescopici.</i>	80	§. IV. <i>Cursor, Quadrantis lim- bum percurrens, & Albidada complens.</i>	82

CAPUT II.

De rectificatione plani dioptrici.

§. I. <i>Examen plani dioptrici in ipsa Quadrantis statio- ne.</i>	83	§. II. <i>Correctio plani dioptrici five fili horizontalis in tu- bo telescopico.</i>	86
--	----	---	----

CAPUT III.

De boreali Quadrante fixo.

§. I. <i>Basis, compages ferrea, & Apparatus Quadrantis.</i>	90	§. III. <i>Examen, & rectificatio tubi telescopici.</i>	ibid.
§. II. <i>Positio Quadrantis in pla- no Meridiani.</i>	91		

SECTIO V.

De Quadrante ampliato mobili, aliisque similibus.

CAPUT I.

De structura Quadrantis.

§. I. <i>Circulus horizontalis, & superstructa columna ver- ticalis.</i>	93	§. V. <i>Centrum arcus, Albidada superadditi, ejusdemque divisio.</i>	97
§. II. <i>Fulcrum circuli bori- zontalis.</i>	94	§. VI. <i>Applicatio Albidadae.</i>	98
§. III. <i>Quadrans orichalcicus verticalis, super horizontali circulo volubilis.</i>	95	§. VII. <i>Usus Albidadae.</i>	99
§. IV. <i>Albidada & arcus, Albi- dadae superadditus.</i>	96	§. VIII. <i>Aequatio perpendicu- li.</i>	100
		§. IX. <i>Sectoris Albidadae tele- scopica.</i>	101

CA-

CAPUT II.

De vario examine ac rectificatione Quadrantis, & sectoris ipsi applicati, atque tubi sectori appositi.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Examen divisionis in limbo Quadrantis.</i>	103	§. IV. <i>Examen, & rectificatio applicationis sectoris ad singulas Quadrantis decades.</i>	106
§. II. <i>Apparatus ad examen chordæ 10. graduum in arcu sectoris.</i>	104	§. V. <i>Examen & rectificatio Albidade telescopicæ.</i>	108
§. III. <i>Examen.</i>	105		

CAPUT III.

De reliquis Quadrantibus, aliisque mobilibus Organis.

§. I. <i>Quadrans alter mobilis, priore minor, & structuræ parum diversæ.</i>	110	jor, mobilis & ampliat.	III
§. II. <i>Quadrans verticalis ma-</i>		§. III. <i>Minora quædam, & mobilia bujusmodi Organa.</i>	112

SECTIO VI.

De Micrometris.

CAPUT I.

De Structura Micrometri.

§. I. <i>Quadrum primum seu stabile.</i>	115	§. II. <i>Quadrum alterum mobile, seu cursor micrometri.</i>	117
--	-----	--	-----

CAPUT II.

De Lineis, & capsula Micrometri.

§. I. <i>Campus Micrometri, ejusque divisio.</i>	118	& fila Micrometri.	119
§. II. <i>Notæ in lineas, crines,</i>		§. III. <i>Capsula Micrometri.</i>	120

CAPUT III.

De Scalis Micrometri.

§. I. <i>Scala externa.</i>	121	§. III. <i>Distributio reticuli, sive linearum Micrometri.</i>	125
§. II. <i>Scala interna.</i>	123		

)()(

CA.

CAPUT IV.

De Reductione utriusque Scalæ Micrometri ad minuta,
prima & secunda circuli maximi, & de indicis æquatione.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Reductio partium Scalæ per Solem, in diebus æquinoctialibus: & per astra in Equatore, vel non procul ab ipso diffusa.</i>	127	§. II. <i>Reductio utriusque Scalæ Micrometri per calculum Trigonometricum.</i>	129
		§. III. <i>Æquatio Indicis.</i>	131

CAPUT V.

De reliquis Micrometris fixis, aliisque mobilibus.

§. I. <i>Micrometrum fixum Quadrantis prioris Australis, & aliud Quadrantis borealis.</i>	134	Micrometra, cum eorum Capsulis, circa tuborum axes mobilia.	139
§. II. <i>Aliquot Micrometra, omnino fixa.</i>	136	§. III. <i>Quædam alia Micrometra, singula tubis suis telescopicis, iisque vagis aptata.</i>	142
§. III. <i>Trium Quadrantum mobilium, & circuli ampliati</i>			

CAPUT VI.

De variis Micrometri usibus.

§. I. <i>Usus Micrometri, recte dispositi.</i>	144	§. II. <i>Usus Micrometri, oblique positi.</i>	146
--	-----	--	-----

SECTIO VII.

De fixis Dioptris telescopicis, ad inerrantia sidera, eaque culminantia directis.

CAPUT I.

De tubo telescopico, verticaliter fixo.

§. I. <i>Sector verticalis meridianus.</i>	151	§. III. <i>Dioptra telescopica, in verticali sectore meridiano disposita.</i>	153
§. II. <i>Planum filare, in verticali sectore meridiano dispositum.</i>	152		

CAPUT II.

De altero fixo Telescopio, ad sidera prope verticem culminantia directo.

§. I. <i>Tubus Muralis, cujus axis parumper a vertice, boream versus declinat.</i>	155	§. II. <i>Fila dioptrica, fixa & mobilia.</i>	ibid.
--	-----	---	-------

CA-

CAPUT III.

De aliis Telescopiis, oblique fixis.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Ad Capram, sive Aurigæ Capellam, in Constellatione Aurigæ.</i>	157	§. III. <i>Ad Arcturum, sive ad α in Constellatione Bootis.</i>	160
§. II. <i>Ad Sirium, sive ad lucidam α in ore canis majoris.</i>	159	§. IV. <i>Ad Lyre lucidam α</i>	161

APPENDIX.

De ligneis Fulcris prægrandium Tuborum mobilium.

§. I. <i>Fulcra externa.</i>	163	§. II. <i>Fulcra interna.</i>	164
------------------------------	-----	-------------------------------	-----

SECTIO VIII.

De Horologiis Oscillatoriis.

PARS I.

De Horologiis Oscillatoriis, Londini constructis.

CAPUT I.

De Partibus externis Horologii.

§. I. <i>Externus Horologii prospectus.</i>	168	§. II. <i>Penduli gravitas, & mensura.</i>	169
---	-----	--	-----

CAPUT II.

De compage interna Horologii.

§. I. <i>Laminæ, quibus interna horologii compages imititur.</i>	170	§. III. <i>Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminam internam, & externam.</i>	172
§. II. <i>Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminas internas.</i>	ibid.		

CAPUT III.

De rotis, & tympanis Horologii, a fronte inspectis.

§. I. <i>Prospectus internarum rotarum, tympanorumque adherentium, & ancoræ oscillantis.</i>	174	§. II. <i>Prospectus rotarum, ad alteram horologii concavationem spectantium.</i>	177
--	-----	---	-----

PARS II.

CAPUT I.

De Horologiis, hic Viennæ constructis.

	Pag.		Pag.
§. I. <i>Oscillatoria, Londinensis plane similia.</i>	182	§. III. <i>Horologium, sonans ad singula scrupula, prima & secunda.</i>	ibid.
§. II. <i>Horologium structuræ vulgaris.</i>	ibid.		

CAPUT II.

De Parisiensi Horologio Æquationis.

§. I. <i>Mobilis annularis limbus, in quo temporis æquatio indicatur.</i>	186	§. II. <i>Margines bujus mobilis annularis limbi.</i>	187
---	-----	---	-----

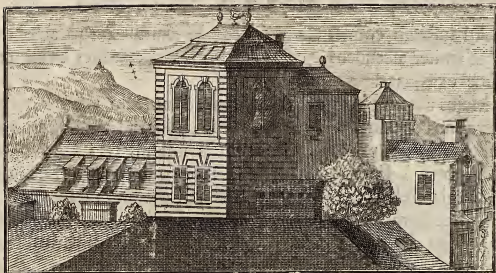
SECTIO IX.

In qua referuntur quam plurimum Siderum transitus per Meridianum Viennensem, observati die 13. 14. & 15. Decembris Anni 1741.
Pag. 195.

Notæ in Triduum. Pag. 202.

Præcipuarum inerrantium stellarum, Ordo Transituum per Meridianum, & altitudines visæ supra horizontem Viennensem ad annos 60.
Pag. 203.





LIBER I.

DE ASTRONOMICA SPECULA DOMESTICA.

CAPUT I.

*De iis, quæ ante constructionem Speculæ considera-
randa fuerunt.*

Ædificium omne, quamvis exiguum, prævia delineatione aliqua exprimi, distribu-
turi, dirigi solet. Ad hoc autem, quod mihi proposueram, præmittenda
etiam fuit consideratio eorum, a quibus usus, altitudo, positio ædificii
pendere poterant, suntque sequentia:

§. I.

*Horizon Viennensis, ejusque impedimenta, partis Cæli pro-
spectum adimentia.*



VIENNA AUSTRIÆ amplitudinem solis ortivam patentem
habet, atque etiam patentia bina, fere integra, illius
ad orientalem semicirculum supplementa. Non quod
Urbs alte promineat, vel quod ad ejusdem ortivam
plagam indefinita planities pateat longe lateque, sed
quod parumper acclivis est hæc, cui Urbs insitit, ora Danubii; & si
colles aliquot in propositæ regionis parte extant, ii adeo remoti ac
humiles sunt, ut visui ex editioribus Urbis locis impedimento non sint.

A

Ad

Ad austrum eminet clivus (vulgo Wiener-Berg) ab extremo Suburbio leniter ascendens, cujus fastigium vix editiores Urbis Turres altitudine exæquant.

Majus autem plagæ occidentali impedimentum afferunt montes, ultra terminos occiduae solis amplitudinis, hinc ad Viennam amnem, illinc ad Danubium protensi. Inter hosce insignis est Cetius (germanice Kalenberg) Pannoniam olim a Norico dirimens. Hic in varia elatus fastigia cælum obtegit ad altitudinem graduum duorum.

Prospectum denique borealem mons alius limitat (Bisenberg dictus) a ripa sinistra fluminis accliviter assurgens in distantia duorum fere milliarium germanicorum: hic operit infimum cœli gradum.

Quæ cum cogitatione perciperem, facile animadverti futurum, ut mihi non liceret observando Horizontis limbum utrinque conspicere; atque adeo nec momenta ortus occasusque solis, diebus præsertim solstitialibus, invicem conferre ad eliciendam diæ longissimæ vel brevissimæ quantitatem; neque sectiones Meridiani, neque puncta occasus æstivi, & hyemalis ipso in Horizonte assignare; neque per stellas cosmice, heliace, vel acronyce occidentes, alia quædam eruere, quæ tamen omnia non adeo singularia censebam, ut eadem aliunde suppleri non possent. Quod enim attinet ad sidera, parum interest, num ea in occasu a montibus occultentur, vel a vaporibus, quorum densitate pleraque etiam orientia sidera quodammodo velantur. Major profecto jactura est occidentalium Eclipsium luminarium, vel satellitum Jovialium; sed & hanc leviolem reddit inevitabilis hujusmodi observationum calamitas, quæ proficitur a refractionibus, nimum eas perturbantibus. Et demum mihi hæc cogitanti erant solatio Speculæ quædam insignes, suis quæque ad Horizontem impedimentis affectæ.

Quin etiam cogitabam per totum annum capi posse altitudines correspondentes tam Solis matutinas & vespertinas, quam stellarum orientales & occidentales, ad definiendum pro singulis momentum transitus per Meridianum, nec non ad explorandum lineæ meridianæ, vel arcuum, tuborumque muralium positum.

Cæterum noscebam posse quoque observari stellarum fere omnium, tam nobis orientium culminationes, quam nunquam occidentium infimas depressiones. Inter priorum maximas *Fornabant* (Aquarii lucida in effusione aquæ) culminat in altitudine visa $10^{\circ} 52'$. *Cauda Scorpionis*, secundæ magnitudinis, in altitudine $6^{\circ} 20'$. Inter maximas autem posteriorum *Capra*, sive *Aurigæ capella*, descendens ad Meridianum, adhuc manet $4^{\circ} 5'$ supra Horizontem conspicua. Lucida in cauda *Cygni* $2^{\circ} 50'$, majoremque altitudinem servant extre-

ma

ma caudæ *Ursæ majoris*, lucida *Castropeæ*, *Persei*, aliæque, quas hic recensere non attinet.

§. II.

Horizon Montis Cetii.

SI locus integro præditus horizonte quærendus esset, non alius quidem in vicinia Urbis aptior occurreret, quam in montis Cetii fastigio, quod Camaldulensium Eremo imminet, vel in orientaliore alio, ad dextram ripam Danubii prominente, in altitudine pedum Viennensium circiter 840. in quo & Romani sub Antonino Pio Imperatore stationem habuisse perhibentur, instar speculæ idoneam, tum navibus in conspicuo flumine observandis, tum motibus hostium in adversa ora, nondum subacta, degentium; & D. Leopoldus Marchio Austriæ condidit sibi arcem, cujus adhuc vestigia supersunt, & templum exstat Divo ipsi dicatum, nuper splendidius & honorificentius exstructum, additis mansionibus Sacerdotum Sæcularium, quos loci opportunitas ad Astronomiam excolendam posset allicere, si reliquis non paucis (ne dicam plurimis) requisitis essent instructi. Quæ breviter indicasse sufficiat, si cuiquam aliquando libuerit in tam sublimi horizonte Speculam sibi ponere Uranicam, & arduum montis accessum aëre salubri, divortium societatis commercio epistolico, & tædium solitudinis inexhausto prospectu compensare.

§. III.

Locus & altitudo Speculæ.

MIHI porro & in Urbe degendum, & consultum erat in area manere nuper acquisita, quam Vir mihi, dum viveret, amicissimus, non sine laude & grati animi præfatione memorandus, Leander Comes Anguissola, egregius Mathematicus, & Urbis Viennensis Architecturæ militari Præfectus, ad ædificandam sibi domum elegit anno a reparata salute 1608. quando fere vacua erat adhuc statio vallis. Favebat altitudo hujus areæ tum propugnaculo, tum suggestui superstructo dominantis, adeoque secundam contignationem plerarumque domorum excedentis. Favebat & locus in angulo Urbis, ab ejusdem ædificii altioribus haud parum remoto, & a suburbanis omnibus plane dissito; ita ut non multa opus esset altitudine, ut idonea specula fieret.

Hujus itaque pavementum satis elevatum iri judicabam, si æquaretur domestici tecti fastigio, ex quo videbam pauca ædificia magis

exstantia, eaque parum ob stare, præter turres & templa non evitanda, nisi per aliam turrim, qualem, ut intra vetusta mœnia Civitatis, in vicinia tamen Valli erigere non licebat.

Nec subibat animum causâ ulla, cur essem de altiori pavimento sollicitus, nisi levis quædam suspicio cujuspiam phænomeni raro contingentis, & dubiæ observationis, cujus modici fructus cum spes incerta remotaque maneret, persuadere mihi non poteram, ut millies interrim ad Speculam ascendendo, aucto graduum numero, vehementius sponte fatigarer.

Fenestris autem Speculæ nulla inveniebatur in muris lateralibus altitudo sufficiens, nisi per alias inclinato in tecto patentes. Ad harum usum (accedente pergula interna, & scala, quæ a pavimento ad pergulam duceret) alia prodibat statio sublimior, ad objecta versus orientem, & austrum, horizonti propiora, detegenda, & ad opticos tubos versus eadem dirigendos, profutura.

§. IV.

Speculæ Positio, Figura, & partium ejus Distributio.

Data erat positio domus in declinatione graduum 45, cui Specula octogona apte poterat accommodari, ut Bononiæ in palatio Instituti Scientiarum, optimo successu, factum videram. Plures tamen, quæ animo observabantur, causæ non sinebant a figura oblonga recedere, nec ad alium angulum, nisi rectum, veteri ædificio novum adjungere.

Et sane non referebat in quonam positionis angulo (in usu fenestrarum) ad hanc vel illam cœli plagam Observatoris organa dirigerentur, dummodo ad omnes dirigi possent.

At plaga Meridiani (quæ uranicæ ditionis primaria quidem est) peculiariter exigebat sibi speculam in tota communi sectione simul, aut successive patentem: Sol autem, nec non Planetæ, & Fixæ insigniores, interdiu culminantes, obscuram postulabant, immo tenebricosam, & quædam insuper instrumenta majora, atque fixa requirebantur, parietibusque firmata. Sed has condiciones, præter universalem observationum usum & organa mobilia, una eademque specula non patiebatur. Itaque in ejusdem vestibulo exigua camera erigenda fuit (in dato spatio, quod veteres muri concedebant) & aliorum more, a Meridiano nuncupanda.

Præterea, cum oporteret quandoque sub dio esse, vel ob ampliora phænomena, qualia solent esse lumina borealia, vel ad majorem
cœli

cœli partem conspiciendam, vel ad distinguenda loca & nomina stellarum, ad cernenda nubium impedimenta, & propter alia, quæ contingere queunt, tale quoque spatium addendum fuit instar pergulae majoris externæ. Hinc orta est distributio ædificii ut in Tabula I. quæ species est Ichnographiæ.

A Specula.

B Camera Meridiani.

C Vestibulum.

D Pergula externa.

E Scala externa.

F G Scala interna.

h h h Ambitus Pergulae superioris & internæ.

CAPUT II.

De Specula Domestica.

§. I.

Pavimentum.

PRæter fundamenta solida, & profunde jacta, omnino ad ædificium hoc requisita, ne cedentibus illis rimas aliquando ageret, ipsa etiam Specula firmo & stabili pavimento indigebat, ne, si subsultans esset aut tremulum, incumbentium super ipsum instrumentorum erronea directio vitiatas redderet observationes: ut mihi sæpius super tabulato (quamvis omni diligentia adhibita) contigisse dolueram eo tempore, quo nondum constanti in statione pedem fixeram. Hanc itaque stabilitatem substrati lapidei induxerunt: quin etiam trajecta per ipsos & per subjectos parietes, quibus arcus innituntur, ferrea ligamenta omne luxationis periculum amoverunt.

Pavimentum structum est quadratis lapidibus, optime libratiss, quorum diagonales æquidistant a Speculae muris; adeoque latera quadratorum partim meridianas exhibent lineas, partim vero æquinoctiales.

In medio autem pavimenti hiatus est I, usque ad imum fornicis patens, ferrea crate munitus, hyeme aperiendus, ut ex inferiore hypocausto tantum caloris ascendat, quantum ad Speculae aërem tepesciendum, & oscillatorium horologium a nimio frigore præservandum sufficiat. Neque enim licebat hyemalem fornacem Speculae addere, ne scilicet calidi vapores tubos opticos perreptantes, & ad superficies lentium frigori expositarum pervenientes, ipsarum usum adimerent vel infirmarent.

B

§. II.

§. II.

Fenestræ verticales & inclinatae.

QUINQUE sunt in lateralibus muris ordinis primi, quarum situs & mensuras in utraque simul delineatione Ichnographica (Tabula I.) & Orthographica (Tabula II. & III.) videre est. Alæ binæ, usque ad initium arcus rectangulæ, binas alias continent vitreas, ut tota simul fenestra, vel semillis, aut quarta pars, prout altitudo observanda, vel diuturnior observatio exigeret, patere posset. Additæ sunt lignæ thecæ, tum externæ ad arcendos ventos, imbres, grandines, tum internæ ad Speculam penitus obscurandam, & a frigore magis tuendam.

Sex alæ sunt secundi ordinis, sive inclinatæ in tecto Speculæ, quinque singulis primariis, sexta portæ, respondentes. Harum quælibet unicam habet alam, quæ tecti partem constituit, & circumductum parvulum canalem, qui pluviam a vento intrusam recipiat, & tecto restituat. Adjecta est hasta ferrea, per quam ala facilius elevetur, & in positione verticali detineatur, dum patet fenestra, ut in L, & I., vel, dum fenestra est clausa, tecto adiaceat, ut in M, & n.

Tab. II.
& III.

Verticales fenestræ sufficiunt ad angulos altitudinum, qui 50 vel 60 gr. non excedant; inclinatæ vero ad reliquos usque ad 90 & ultra Zenith capiendos.

Tab. II.

Sint enim A summitas fenestræ verticalis, B initium arcus ejusdem fenestræ, CD apertura fenestræ inclinatæ, EF pars elevata pergulæ, infra describendæ, HOR linea horizontalis, & in ea O oculus, vel centrum cujuspiam quadrantis aut circuli in distantia commoda, v. g. trium pedum a lorica fenestræ: linea visualis AO, transiens sub vertice fenestræ, continebit cum horizontali OR angulum AOR grad. 60. BO vero visualis inferior, sub initio arcus, continebit cum eadem horizontali OR angulum 50 gr. Deinde per C ducta ipsi BO parallela CH, & producta CF in I, HI, pars lineæ horizontalis HOR, locus erit oculi successive videntis objecta elevata supra horizonem a 50 gradibus usque ad 90 & ulterius; Ab H autem recedendo versus L sumi poterunt elevationes infra gr. 50.

Si per puncta C & D descriptus intelligatur circuli arcus, tangens horizontalem lineam HOR in Q, fiet in Q angulus CQD omnium possibilium maximus; adeoque in data elevatione oculi a pavimento dabitur punctum Q, ex quo maxima cœli pars per datum fenestræ lumen CD detegi poterit.

Scho-

Scholium.

UNica in vertice tecti fenestra horizontalis rotunda, cujus diameter TV admitteret angulum TSV non minorem angulo CQD , sub-Tab. II.
 stitui potuisset fenestris omnibus inclinatis: sed majus accessisset incom-
 modum, & opus fuisset altiore scala; nec ad sublimiorem stationem
 profuisset, nisi addita internâ pergula; hæc autem majorem fenestræ
 amplitudinem, vel minores alias in circuitu verticales, & supra tecti
 fastigium exegisset.

§. III.

Pergula interna.

TOtam fere Speculam interius ambit horizontalis margo ab , AB , Tab. II.
 e f , IK , latitudinem habens pedum $2\frac{1}{2}$, Cap. I. §. III. indicatus. & III.
 Hic margo elevatur 10 pedibus a Speculæ pavimento, & pergulam in-
 ternam constituit, innixam ferreis fulcris $a d$, AD , e e , IE ; repagu-
 lis quoque ferreis $a x YZ e$, AC , $F GHI$, aliisque munitam, ad
 pergantium securitatem. Reliquum spatii, nimirum AF , occupat sca-Tab. III.
 la AA , quæ pergulam cum Speculæ pavimento conjungit.

Ufus hujus pergulæ frequens est ad fenestras tecti aperiendas. Sta-
 tionem quoque altiorem præbet ad quasdam observationes horizon-
 tales, vel in vicinia horizontis, idoneam, vicesque suppletent alterius
 subdialis, quæ in publicis observatoriis tecto, fornice obducto, su-
 peradditur.

Porro pergulæ tabulato in vicinia parietum fixo manente, ut Ff , Tab. II.
 aliquæ tamen ejus partes a parietibus remotiores, & fenestris imminen-
 tes, ut $F e$, mobiles instar alarum fieri debuerunt, ut elevatæ ad po-
 sitionem FE , usum fenestrarum tecti non impedirent; adeoque partes
 cœli verticales, aut a vertice non admodum remotæ, detegi possent.

§. IV.

Index Ventorum.

Spatium sub tecto Speculæ, inter fenestras inclinatæ residuum, occu-
 patur a circulo, horizontem referente, &, ut ferunt horizontis ejus-
 dem plagæ, divisio, ac nominibus ventorum, imaginibusque illorum
 insignito. Ex centro volvitur index, circuli illius ambitum percur-
 rens, & hic index movetur ab hasta ferrea, quæ in foramine conico
 laminæ horizontalis orichalcicæ, supra centrum firmatæ, ad perpendicu-
 lum imminet, superius in Galli figuram expansa, ut a vento dirigatur;
 adeoque tam Gallus externus, quam internus index locum & nomen in-
 dicet flantis venti.

§. V.

Pictura Specula.

INternam parietum superficiem architectonicis ornamentis, laquearis autem deformationibus, ut ajunt, arabicis pictura exornavit. Id hyeme dum fieret, calor appositæ fornacis muros & tectorium, quod, ut pictura exigebat, inducebatur, adeo exsiccavit, ut dūritiem summam contraxerint.

CAPUT III.

De Camera Meridiani.

§. I.

Positio Camera.

Maximi profecto in re Astronomica Meridianus circulus faciendus est, ex quo ad varia astronomica exercitia eximie promanant utilitates. Ad hunc siquidem culminationes, differentie ascensionum rectarum, diurnæ omnes cælestium motuum periodi referuntur. In hoc declinationes, maximæ altitudines supra horizontem, distantie a vertice numerantur. Hujus plaga præcipue respicitur in collocandis novis publicisque Uranie stationibus, ut primarii parietes ejus directionem ostendant, & instrumentis muralibus commode inserviant. Raro tamen contingit privatas ædes secundum Meridianum esse directas, rarius accidit a fundamentis erigi hujusmodi ædificia, quæ vel observatorum ædibus sint contigua, vel illas intra se capiant. Horum autem si neutrum contingat, molesta quidem observatori fatigatio emerget, vel grave observationibus detrimentum.

Et si vero nec mihi tam felix positio obtigerit, nec parietem in exigua camera (quam super antiquis datisque positione muris erigi curavi) in plano meridiani collocare licuerit, nihil tamen obstat, quin data obliqua positio, si non æque commode, non minus tamen exactè ad Meridianum usum potuerit aptari.

At bene contigit, ut camera hæc Speculæ immediate conjungeretur, quod prodest vehementer ob alternos, & sæpe simultaneos, utriusque usus.

Scholium.

ILLustris Daniae Mathematicus Ollaus Römerus cameram juxta Meridianum positam, per 25 annos exoptatam, (a) nunquam obtinuit, & ob-

(a) Miscel. Berol. Contin. II. pag. 277.

Et observatorium sibi condidit domesticum, deinde tusculanum, utrumque declinans a plano Meridiani. (a) Etenim sibi persuaserat instrumenta omnia tam fixa, quam mobilia, aptum in cujuscumque figure edificio locum invenire.

§. II.

Fenestra Meridiani.

TRia ego fixa instrumenta huic Camera assignaveram, Meridiani usu indigentia; Lineam videlicet ipsam Meridianam, partim verticalem C P, partim horizontalem P Q; deinde verticalem arcum ANI, quem postea in quadrantem integrum converti; denique Dioptras Tab. IV. telescopicas a culminationibus (brevius dicam) Culminatorium B D.

Linea meridiana exiguum postulabat internum foramen; externe tamen magis expansum, ut singulis anni diebus radios Solis admitteret. Arcus verticalis unicum requirebat fenestram australem, in tecto patentem. Culminatorium denique integram exigebat in tecto aperturam, per totam Meridiani sectionem. Maximum igitur compendium ad id redigendum erat, ut tria hæc instrumenta sub una eademque fenestra, juxta Meridianum directæ, collocarentur.

I^{mo} itaque evitandum erat Speculæ impedimentum, quod ab ex-tante tecto, sive ab orientali angulo ejusdem proficisci poterat.

II^{do} Latitudo fenestræ debuit extendi ad sesquialterum pedem.

III^{to} Fastigium F deprimendum fuit infra Speculæ tectum, ut fenestræ verticali, Euro-Boream respicienti, quam minimo impedimento esset. Tab. IV.

IV^{to} Apertura tecti EFG divisa fuit ab ejusdem fastigio F in duas partes EF, FG, utrinque inclinatas, & totidem eidem datæ sunt externæ alæ, quæ clausæ, in ipso fastigio jungantur, tectumque pariter compleant. Duabus etiam clauditur aliis internis alis, quarum utraque prodest tum ad obscurandam cameram, fenestra interim externa patente, tum ad accessum externo lumini, pro lubitu coarctandum, ventique impetum arcendum.

Scholium.

DUæ quoque in Camera hac patent verticales fenestræ, quarum minor imminet ei portæ, qua præbetur exitus ad Pergulam subdialem. Utraque tamen ex fenestris iis, ad Camerae potius quam ad usum Meridiani est, nec aperiri illæ solent pro diurnis observationibus, nisi lumen admittendum sit ad illustrationem quadrantis, vel horologii oscillatorii; neque

(a) *Basis Astron. Petri Horrebowii Havniæ 1735, in fol. pag. 48. & 141.*

neque in nocturnis, nisi ad æstimandam quandoque distantiam sideris aliqujus a Meridiano.

§. III.

Tabulatum superius.

- A**D Meridiani fenestram, jam indicatam, aperiendam simplex vel duplex scala non sufficiebat, quoniam accedendum etiam erat ad hanc, vel ad illam fenestræ partem, ut orificiis tuborum lampades admoventur. Præterea Culminatorii altior positio altiore quoque re-
- Tab. IV. quirebat ascensum. Ad hos usus addi debuit tabulatum superius RT, pedibus octo a pavimento elevatum; hiatu tamen relicto sub Meridiano apertura, tum ut illa plaga in conspectu haberetur, tum ad elevandum deprimendumque tubum fixi Quadrantis. In angulis K, & L duæ sunt scalæ, singulæ in duas partes divisæ, quarum superior & acclivior est, & a tabulato removeri potest, nec non ad parietem inclinari, ut liberior ingressus ad Speculam, & exitus ad subdialem Pergulam habeatur.

- Tab. I. In angulo M hyemali tempore fornax additur ferrea, quæ Observatoribus & tædium vigiliæ imminuit, & frigoris tormentum adimit. Quoniam vero fenestra Meridiani plerumque, vel ad utramque, vel ad alterutram partem patere debet, iccirco Camera non admodum calefit, ne ascendentes in tubos calidi vapores objectivis lentibus noceant, quemadmodum etiam Capite II. §. I. monuimus.

Scholium.

HÆc fuere potissimum de Speculæ structura, usuque indicanda. Quædam vero alia, deinceps ad supplementum aliquod, & ad majus commodum adjecta, breviter capite sequenti exponentur. Prius tamen recensere liceat Senecæ verba, (a) Speculæ vestibulo inscripta.

„ Proinde dum oculi mei ab illo spectaculo, cujus insatiabiles sunt,
 „ non abducantur, dum mihi lunam solemque intueri liceat, dum ceteris inhærere sideribus, dum ortus eorum, occasus, intervallaque, &
 „ causas investigare velocius meandi, vel tardius, spectare tot per noctem stellas micantes, & alias immobiles, alias non in magnum spatium exeuntes, sed intra suum se circumagentes vestigium, quasdam
 „ subito erumpentes, quasdam igne fuso perfringentes aciem, quasi decidunt, vel longo tractu cum luce multa prætervolantes; dum cum
 „ his sim, & celestibus, qua homini fas est, immiscear; dum animum
 „ ad

(a) De consolat. ad Helv. Cap. IX. p. 181. Tom. I. Oper. edit. Amstelod. apud Dan. Elzevir. 1672. in 8vo.

„ ad cognatarum rerum conspectum tendentem, in sublimi semper habeam : quantum refert mea, quid calcem ?

Simile quidpiam legitur apud Ciceronem. (a)

Scholium II.

Quamvis autem in spe adhuc essent reliqui, & præcipui hujus Speculæ fructus, mihi profecto erat cur de primo non parum gauderem, quod ipsa nempe specimen, & stimulum dederit erigendi altiore & ampliore aliam in Casareo hoc Academico Soc. Jesu Collegio, cui copiosius accessit prægrandium instrumentorum apparatus, & indefessa præclari Astronomi, aliorumque Sodalium observatorum solertia. Quod novum Universitatis & Urbis hujus ornamentum ad imitationem alliciet non pauca insignium aliarum Urbium Collegia, eximio astronomici studii progressu, & Patrum Societatis, Catholicam fidem per Sinicas, aliasque Orientis regiones propagantium subsidio.

CAPUT IV.

De Appendicibus Speculæ.

§. I.

Observatorium inferius.

Vix parata erat Specula, quando cogitare cœpi de quadam ejus appendice pro Quadrante fixo, siderum borealium culminationibus, & infimis eorundem depressionibus destinando, quo diutius absque molestia carere non poteram. Huic Quadranti locum assignaveram in boreali angulo aræ domesticæ, ubi nimirum integer ad boream prospectus patebat, ad colles usque, in utraque Danubii ripa conspicuos. Quumque ad fundandum exiguum quoddam ædificium terra effoderetur, contigit vetustum detegi parietem crassitie pedum $7\frac{1}{2}$, cujus externa & superior pars aream ibi claudens, non nisi ped. $1\frac{1}{2}$ habebat. Ex inspectione habita visum fuit hunc parietem spectasse ad antiqua mœnia, quibus Urbs cingebatur, priusquam muniretur hodierno vallo, in cortinas & propugnacula extenso.

Porro inventum hoc & utile videbatur, & opportunum ad collocandum Quadrantem borealem, qui mihi deerat, & ad australem alterum, non procul ab ipso firmandum; quippe ad angustum aliquod atrium in area ipsa disponendum, in quo luminarium, planetarum, astro-

(a) *Tuscul. Disput. Lib. V. Cap. XXIV.*

rumque culminationes, & eorum, quæ nobis non occidunt, infimæ depressiones conspici possent.

Murum itaque internum erexi, externum ad tecti culmen elevavi: spatium, quod oblongum erat, in duas partes divisi, unam Quadranti australi assignans, alteram boreali. Australem, utpote magis frequentandam, decentius ornavi & hyemali fornace instruxi. Boreali cum reliqua domus parte communicationem aperui, ut absque ulla venti & frigidi aëris molestia, vel ad novum hoc Observatorium transire, vel in domestica æde manendo, eas, quæ a meis peragi solent observationes indicere, dirigere, ac notare quam commodissime liceret.

Præterea opportune accidit inferius hoc Observatorium contiguum fieri officinæ domesticæ, ob frequentem ad ejus usum & fabri mechanici & rei fabrilis pro polienda, reaptanda, reparanda supellectile organica necessitatem.

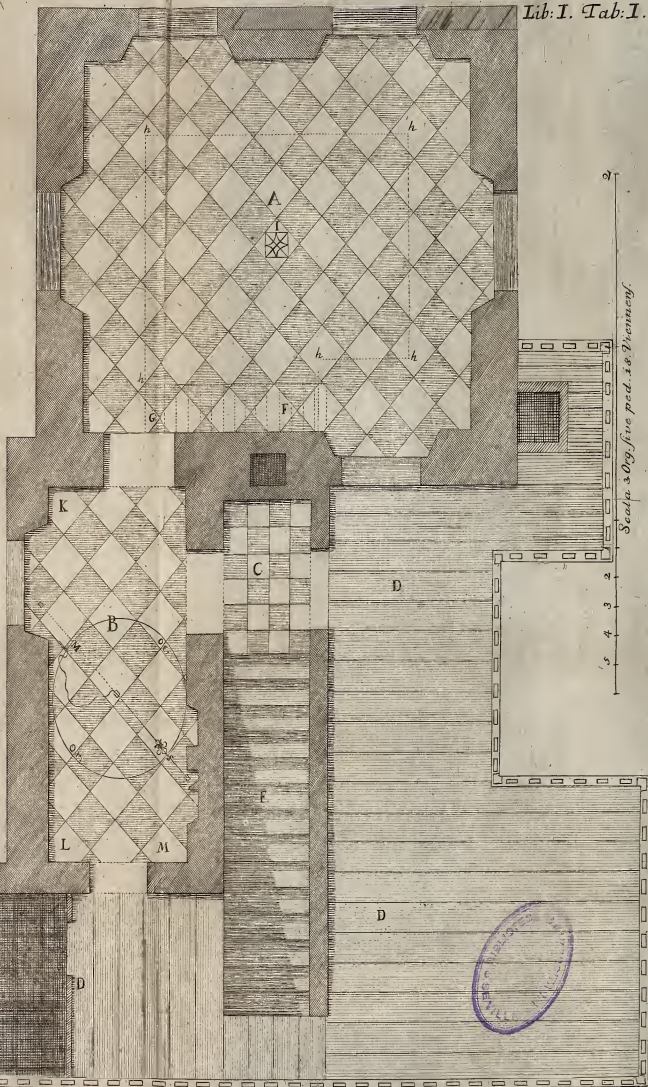
§. II.

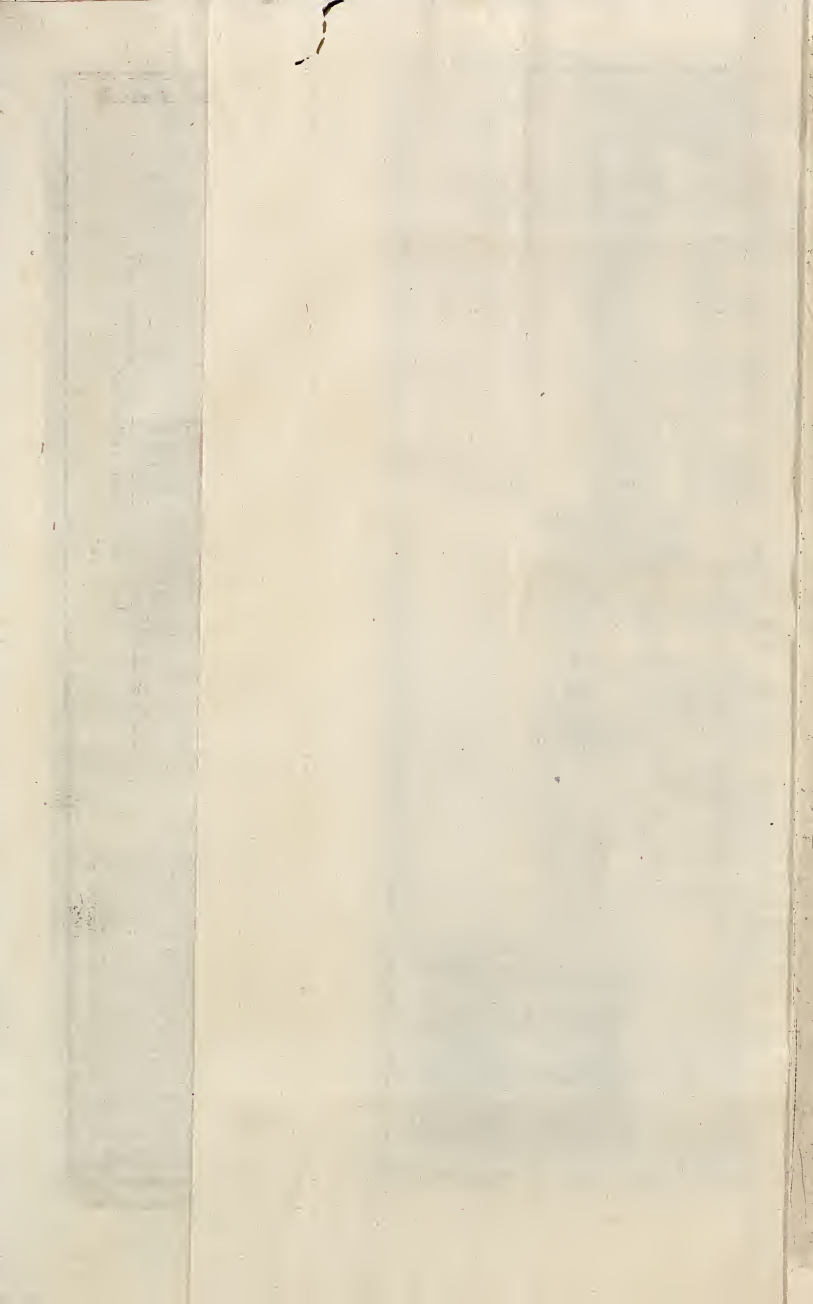
Camera obscura.

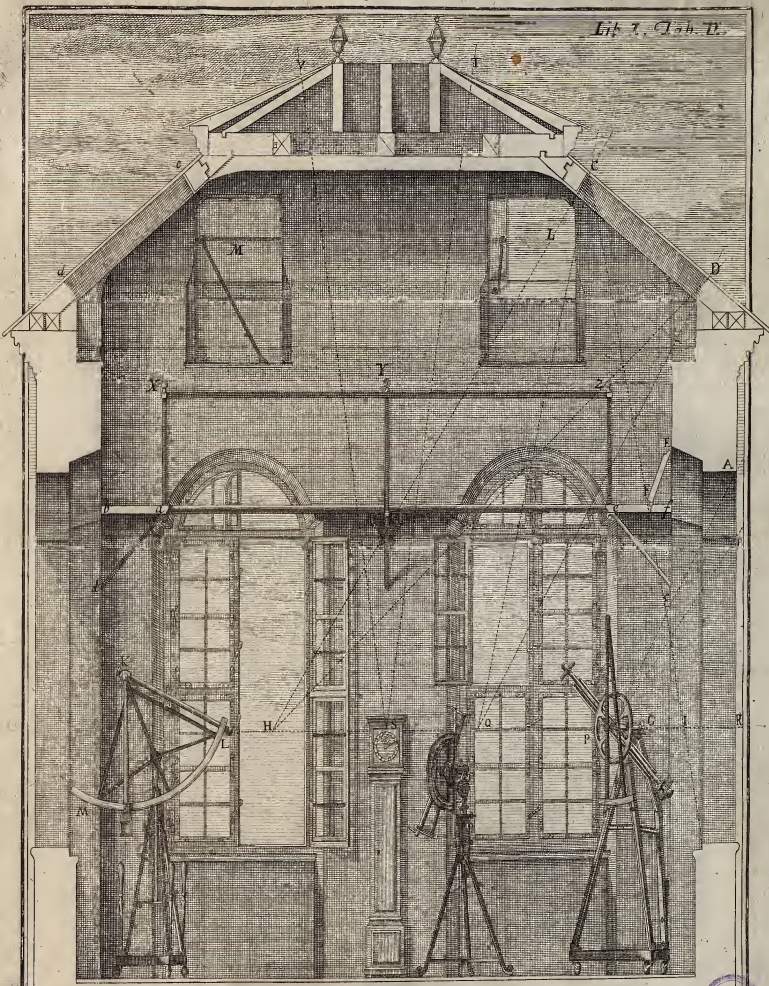
Tab. I. **C**ameræ Meridiani, Capite III. descriptæ, contigua est exigua camera hæc, ut passim vocari solet *obscura*. In N notatur ejus positio & area basis quadratæ, cujus interna latera mensuram habent pedum octo. Unicum habet parietem; tria reliqua verticalia latera lignea sunt, ex asseribus externis & internis, intermediisque pluribus trabeculis compacta, pedibus fere septem supra pavementum elevata. Tectorium, integræ internæ superficiei inductum, atro colore imbuebatur. Fenestræ omnes ad usum Helioscopii thecis externis & internis, aptisque cursoribus instrui debuerunt. Ambæ quoque portæ interius, exteriusque clauduntur, ut in usu Cameræ omne lumen excludant.

Tectum pyramidale truncatum in altitudine pedum quatuor, desinit in horizontalem fenestram, cujus lumen non excedit aream pedis quadrati. Hæc fenestra, quæ potiore in hac Camera usum habet, interius semper tecta manet ampliori nigra pelle, quæ tubum telescopicum, de quo alibi, cingit, ipsique motum omnem tam horizontalem, quam verticalem permittit. Exterius eadem fenestra tegitur altiore quadam theca, ex ferreis bracteolis composita, tectique fastigium ornantes; quæ tamen ad usum tubi amovetur, & peracta observatione reponitur, ut ingressus pluvix arceatur, & tubi extra fenestram prominentis orificium cum adjecto speculo, quod plerumque tubo adhærens relinquatur, ab insultibus aëris, aliisque periculis immune servetur.

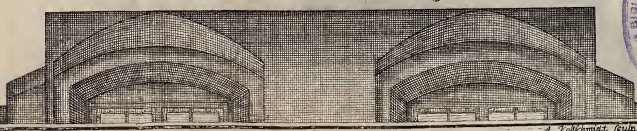
Ad usum denique ipsius horizontalis fenestræ adjecta est scala externa, quæ ad tecti fastigium facilem præbeat accessum.

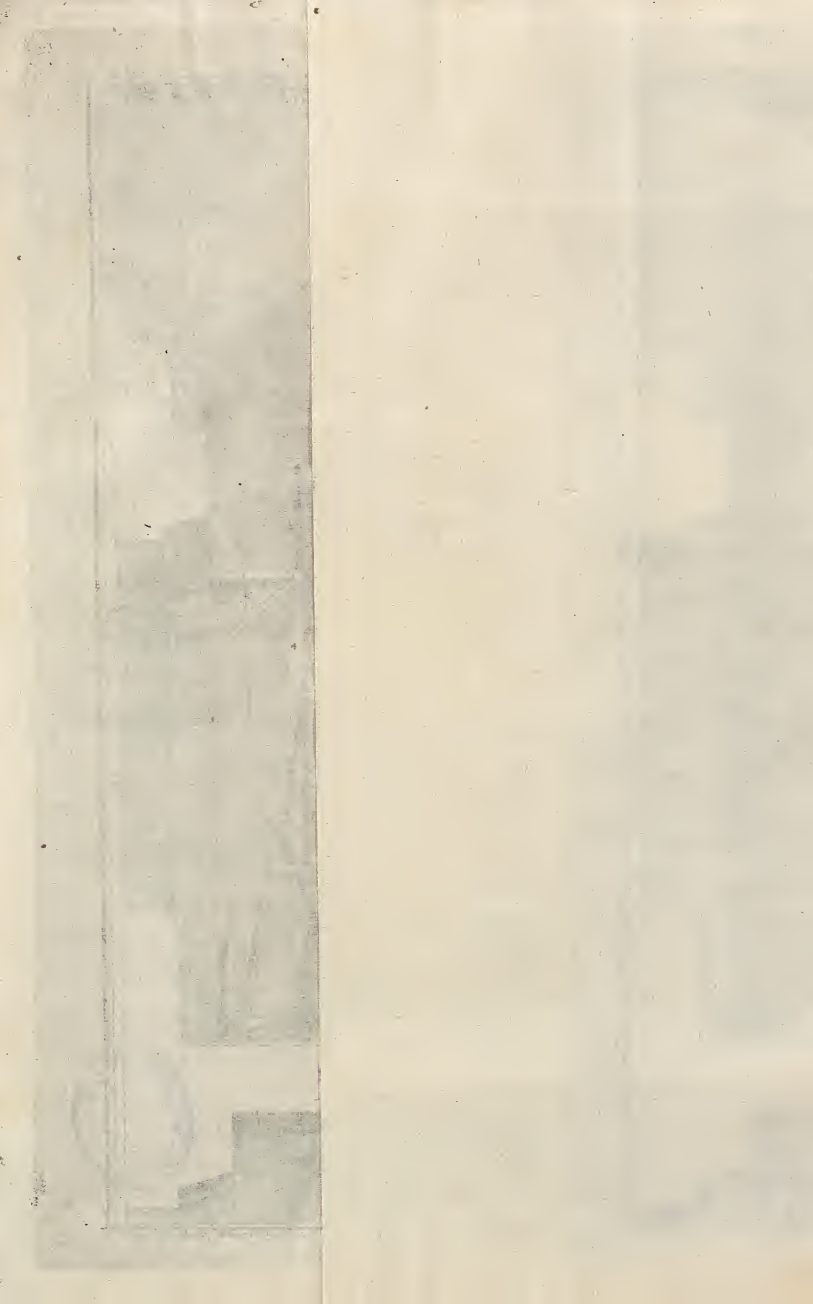


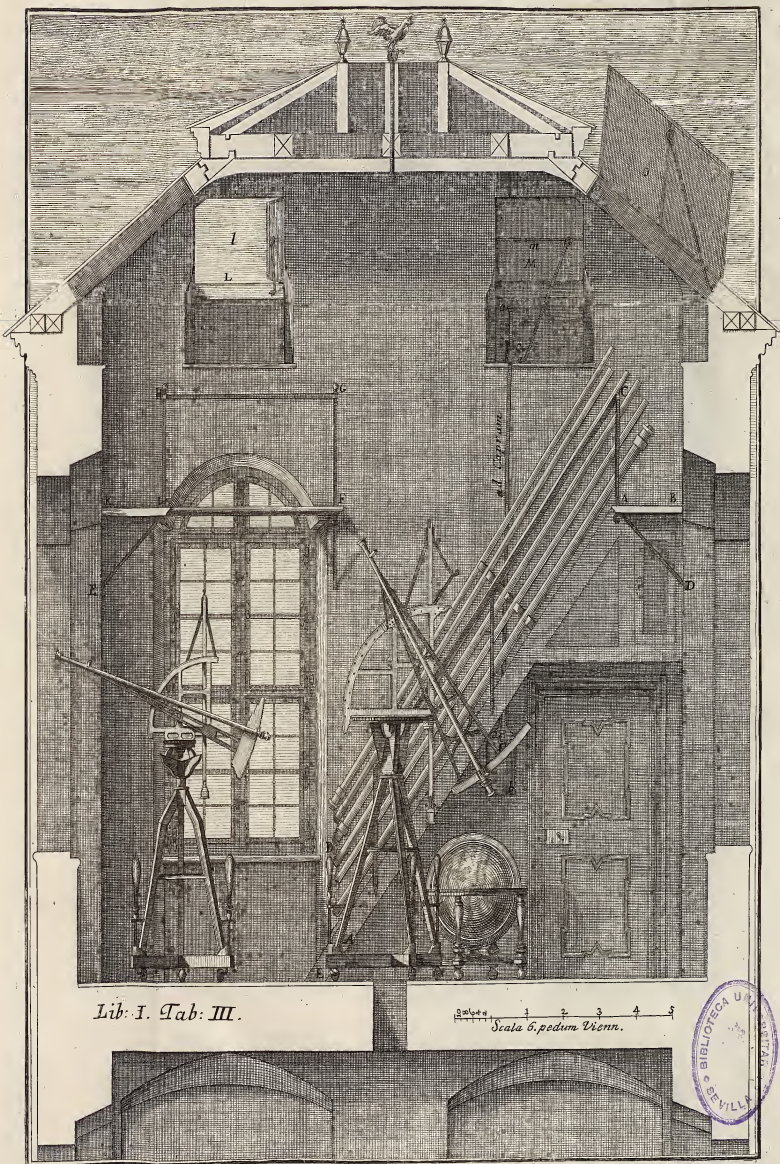




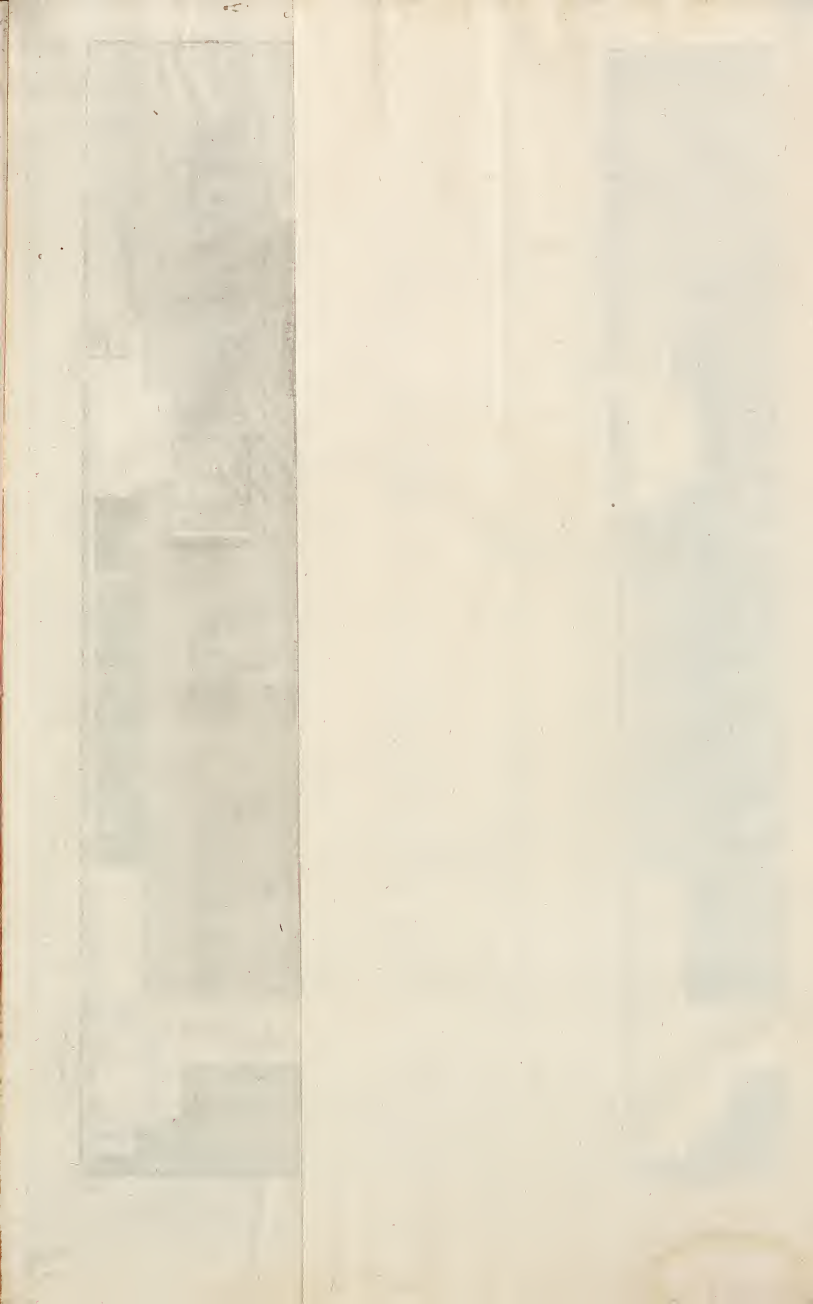
Scala 2. Org: Viennf.

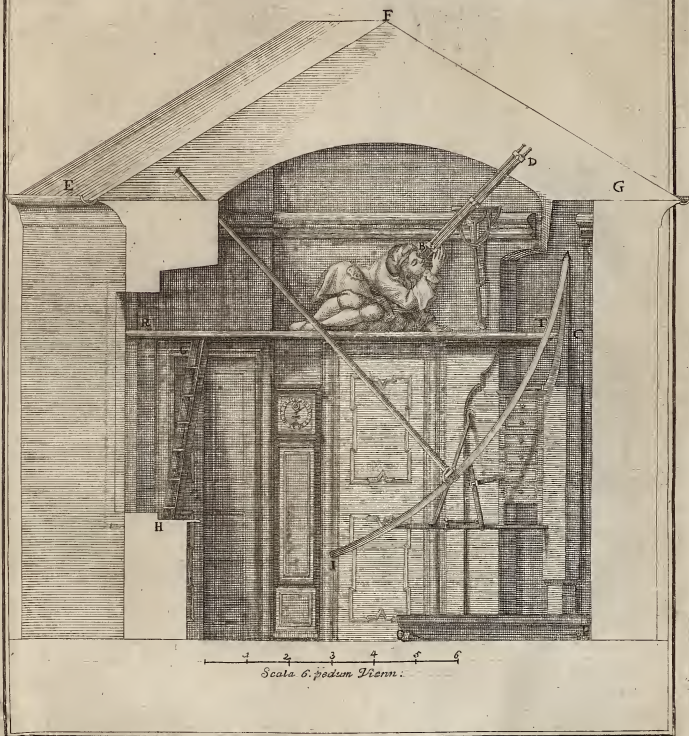






Lib. I. Tab. III.







LIBER II.

DE ORGANICO APPARATU ASTRONOMICO.

SECTIO I.

DE LINEA MERIDIANA.

Quanta sit Meridiani Circuli utilitas cum jam perspicue supra (a) sit declaratum, facile intelligitur, cur in Astronomicarum rerum comparatione ductus lineæ meridianæ primas soleat partes occupare. Ducitur autem linea hæc in pavimento stabili firmoque, vel metalli laminis inciditur, & in partes æquas, tangentibus distantiarum centri Solis a vertice Speculæ respondententes, dividitur, vel simplicius extenso filo signatur, plerumque horizontaliter, verticaliter interdum, quandoque mixte. Huic accedente directione umbræ seu radii Solis, vel utriusque simul, modus habetur eximius definiendi transitum centri Solis per Meridianum Circulum; punctum vero temporis, quo illud centrum eo in circulo reperitur, finis est elapsæ diei naturalis, & sequentis initium.

Porro Meridianus Circulus plerumque discrepat ab horario, qui diem artificialem bifariam dividit, quique ad sensum vagus est, utpote circa Æquinoctia dimidio fere horæ minuto a vertice hinc inde digrediens. Linea quoque meridiana non a meridie, sed a Meridiano, in quo fixa ponitur, nomen mutuatur. Non enim meridie utuntur Astronomi, sed horis 24. diei naturalis: neque refert a quonam horario inchoetur numeratio hæc; quam tamen expedit a fixo aliquo puncto posse inchoari. At non alibi poterat hujusmodi terminus aptius figi, quam Meridiano, ad quem Sol, etsi diebus fere singulis extra Solstitia serius, aut citius; quippe ad diversas ejusdem partes, aliisque sub angulis revertatur ob inæqualem progressum suum in Eclipticæ plano; minima tamen inæqualitate revertitur, atque in eodem culminans, æqualibus arcubus ejus paralleli, in quo eo temporis momento centrum Solis est, ab horizonte utrinque distat. Stabilitas vero Meridiani inconcussa manet post observationes ab insigni Cassino Bononiæ habitas in examine Meridianæ, ductæ in æde Sancti Petronii, (b) omnium hactenus ductarum maximæ, quæ a Celeberrimo Manfredio ibidem repetitæ (c) fuere.

Quæcunque autem eligatur dispositio lineæ Meridianæ, a qua deinceps rectificata, ipsius Meridiani directio cognosci debeat, ea sane a puncto dato vel ad libitum sumpto, quod jam in Meridiano fixum concipitur, habenda est distantia, quæ ad errorem unius scrupuli secundi horarii detegendum idonea sit. Et quamvis ad rectam hujus lineæ positionem unicum ejus punctum præter illud, quod datur aut assumitur, invenire sufficiat; plurima tamen interveniunt ob-

D

flacula,

(a) *Lib. I. Cap. III. §. I.*

(b) *Descrizione della Meridiana di S. Petronio. Bologna 1695. in Fol. p. 13.*

(c) *Comment. Academiæ Bononiensis, Bononiæ 1731. in 4to. pag. 594.*

flacula, quacumque diligenti circumspeditione majora; & quæ contingunt aberrationes, augentur in ratione reciproca distantiarum a puncto dato. Praxes itaque omnes innixæ punctis appulsuum umbræ gnomonis, aut radii Solis ad circulos concentricos ante ac post meridiem, in diebus etiam solstitialibus, remota variatæ declinationis omni suspitione, satis accuratæ non sunt; adeoque præstat puncta maxime remota adhibere, nempe intersectiones arcus diurni Solis cum circulis horizonti æquidistantibus, sive correspondentium altitudinum hodiernam methodum.

CAPUT I.

De Meridiana filari, cujus umbra speciem Solis in meridie bifariam secet.



Atissima videbatur prisco medioque ævo umbræ directio vel radii Solis ad eliciendam lineæ Meridianæ positionem, ac per alterutrius, umbræ vel radii cum linea Meridiana jam ducta coincidentiam, definitu facillima, meridiana hora habebatur. Plures ideo utriusque praxes excogitatæ fuerunt, rem gnomonicam egregie illustrantes. Quoniam vero umbra indistincte definit in penumbram, & radiorum Solis, per rotundum foramen transmissorum, conicum frustum, in plano quopiam horizontali aut verticali oblique sectum, dat illo in plano ellipsim; iccirco neutram ex propositis methodis, quantum res exigit, perfecte sufficere jam diu fuit deprehensum. Primus, quod sciam, utriusque (radii & umbræ) usum feliciter junxit Celeberrimus Nicolaus de l'Isle in præclara sua methodo, (a) quam ab Astronomis quoque Bononiensibus adhibitam vidi An. 1729, hancque in meum usum transdixi, adjectis iis, quæ loci & correctionis adhibendæ opportunitas pro re mea exigere videbatur.

Scholium.

Celeberrimus Richerius, Regiæ Scientiarum Parisiensis Academiæ Socius, An. 1672. in Cayena insula Meridianam filarem adhibuit; (b) & Illustris eadem Societas An. 1682. (c) Varino aliisque ad observationes Astronomicas ablegatis, inter multa eorum itinerum causas utilitatesque spectantia, modum præscripsit Meridianam lineam describendi per umbram chorde ad perpendicularum extensæ, ac horologium oscillatorium apte compositum, in quo sciri posset, quidnam in meridie indices ostensuri essent; atque adeo posset etiam umbræ projectio, ipsi momento meridiei correspondens, in pavimento apte signari.

Hicce

(a) *Memoires de l'Academie Royale des Sciences, Paris 1719. in 4to. p. 59.*

(b) *Observations Astronomiques &c. par Msr. Richer a Paris 1679. in Fol. p. 37.*

(c) *Les Elements d'Astronomie verifiés per Msr. Cassini, ibid. p. 54.*

Hiscæ tamen adminiculis & umbræ in lineam projectæ, & borologii, tempus ejusdem lineæ signandæ indicantis, non ita acquiescere licebat, ut non liberet rem propius ad perfectionem adducere. Deerat siquidem Solis species umbram contingens, quæ usum ipsius aptiorem redderet, & observationem Solis ad Meridianum appellentis penitus illustraret.

§. I.

Pro filari Meridiana apparatus.

1. **L**amina orichalcica horizontalis *A*, murali fulcro adstricta, foramen habet externe ampliatus, ut toto anno Solis radios admit- Tab. I.
Fig. I.
& II. tat; interius vero in *a*, contractum ad octavam uncie pedis Viennensis partem, nempe ad millesimam fere altitudinis; quæ proportio & a Cassino electa fuit, & post ipsum servata in gnomonum constructione. Foramini *a* aptatur operculum *O o*, in conum modice truncatum desinens, & secundum axem suum perforatum, ut per id foramen transeat filum perpendiculi, ex *o* demissi, cujus ope quæri debuit in subiecto pavimento infimum punctum *b*, cui foramen *a*, sive ipsius centrum verticaliter imminet in altitudine 124. unciarum.

2. Ad hoc perpendiculum sistebatur crena *b*, torno excavata in Fig. II. clavo cylindrico *k*, desinente in cochleam *l*, eoque inter furculam ferream *F f*, pavimento insitam firmatamque, volubili, ut eadem crena *b* promoveri posset, orientem vel occidentem versus, donec perpendiculo *o b* apte adhæreret.

Hæc itaque verticalis linea *a b*, vel *o b*, remoto nimirum opercu- Fig. I. lo *O o*, ad perpendiculi usum appositum, fixa concipitur in plano Meridiani, signaturque per stabile centrum foraminis *a*, & crenam *b* in pavimento.

3. Altera verticalis linea *C P* aptata est duabus crenis *C* & *P* in Tab. I.
Fig. I. vicinia parietis, parumper mobilibus, ut utraque vel alterutra promoveri ad alterius perpendiculum, aut ab eodem retrahi possit, & per motum utriusque, planum verticale *a b C P*, mobile circa fixum axem *a b*, in Meridiano demum constitui queat. Crena superior *C*, mobilis ope horizontalis cochleæ versus orientem vel occidentem, adducebatur ad Meridiani plagam, utcumque notam; inferior autem *P*, excavata in circumferentia clavi cylindrici, similis priori *k l*, sistebatur ad perpendiculum ex alia *C* demissum.

4. Quarta demum crena *Q* statuenda fuit inter primam *b* & ultimum locum speciei Solis in pavimento (Sole nimirum existente in tropico Cancr) in recta siquidem linea, vel saltem in eodem verticali plano cum prioribus crenis *b* & *P*.

5. Itaque filum per crenas C, P, Q , & b extensum, five norma filaris $B P b$, aut brevior $C P Q$ (dempta inutili ejus parte $Q b$) in in eodem erat verticali plano cum axe foraminis a . Num autem ipsi etiam Meridiano congrueret, vel quantum ab eo declinaret, remanebat observationum ope inquirendum.

6. Parti parietis, filo $C P$ proximæ, inducta primo fuit artificialis crusta marmorea, cujus tamen superficies aliquantillum concava esset, & corresponderet axi $a b$, ut sectio frusti conici radiorum Solis eandem retineret figuram in transitu cujuslibet diei, decem circiter minutis circa meridiem. Sed postquam deprehenderam nimio nitore marmoris, a politura inducto, hebetari Solis speciem, eamque in charta munda valde vividiorum excipi, cogitandum mihi fuit de facili, apto, frequenti hujus chartæ positu, qui speciei figuram circa eundem meridiem, saltem in observatione appulsus & exitus, de quibus infra, non immutaret. Idque obtinui per tenues duas chordas $T V, X Y$, inter parietem & filum $C P$ verticaliter tensas, axi $a b$ ipsique filo $C P$ æquidistantes, supra & infra firmatas. Has chordas percurrit verticalis oblongus asserculus, ipsis ad quamlibet altitudinem adherens in lateralibus crenis, quarum mediæ chordas ad majorem latitudinem extendunt, extremæ in pristina continent. Charta itaque munda & candida, asserculo huic apposita, plerumque glutine, quandoque accubus firmata, vel a duobus crassioribus filis, aut ab elasticis laminis detenta, parallela manet chordis verticalibus, rectaque ad planum, quod per lineas $a b, C P$ ductum, & in ipso Meridiano esse concipitur.

Tab. I.
Fig. I.

7. Filum horizontale $P Q$ custoditur a capsula pavimento apposita, suoque operculo munita. Fundo capsulæ lævigato adjacet munda charta, quotidie ad speciem Solis adducenda. Distantia fili horizontalis a fundo capsulæ, nec non verticalis a charta, descripto asserculo apposita, est duarum unciarum.

Scholium.

PRO Meridiana inferioris Observatorii eundem apparatus adhibui. Lamina horizontalis (que radiationi Solis aditum præbet) lapideo & ferreo fulcro firmata, elevata est a pavimento 176 unciis, & 122 distat a verticali linea $C P$. Filum horizontale $b P$ singulis diebus, quando ipso utendum est, extenditur inter crenas b , & P ; deinde peracta observatione amovetur. Aliud verticale $C P$ extensum relinquitur inter crenas C & P toto eo anni tempore, quo Solis species illud attingit.

§. II.

Quædam præmittuntur ad usum meridianæ filaris.

DEFINITIO I.

Solis per exiguum foramen in obscurum locum radiatio R, S, pariete Tab. 1.
vel pavimento excepta, dicitur *species Solis*, sive imago, sive appa- Fig. 1. 3.
rentia disci solaris. & 5.

Scholium.

Species manet in pavimento Camera Meridiani a die 12. Aprilis usque ad finem Augusti, reliquo anni tempore ad parietem excurrit.

A die autem 25. Aprilis usque ad 12. Augusti projicitur species in pavimentum inferioris Observatorii, residuis diebus projicitur in parietem.

COROLLARIA.

1. **H**abetur itaque sectio communis conï radiantis, & superficiei parietis aut pavimenti, cui oblique ille occurrit, &, quod consequitur, sectio est ellipsis.

2. Adeoque augetur singulis diebus, aut minuitur in ratione, quæ nascitur ex compositione rationis distantiarum a R, a S, a foramine a, & diametrorum Solis apparentium; sive in directa secantium altitudinis Solis, vel ejus distantia a vertice (prout tamen species in pariete vel in pavimento excipitur) & inversa distantiarum Solis a terra. Sunt enim a R, a S secantes angulorum H a R, H a S, sive altitudinis Solis supra horizontem, vel distantia Solis a vertice; diametri vero Solis apparentes reciproce sunt distantis Solis a terra. Fig. 1.

3. In Solstitiis minima est species Solis in superficie utraque, tum parietis, tum pavimenti.

4. Ante meridiem species Solis occidentalis est, utpote Soli opposita; post meridiem fit orientalis. Solis autem & speciei limbi priores (Solis nempe limbus occidentalis, & speciei limbus orientalis) ad Meridianum simul perveniunt: centra utriusque Meridianum simul attingunt, & limbi posteriores (nimirum Solis limbus orientalis, & speciei limbus occidentalis) a Meridiano simul recedunt. Fig. 3. & 5. Fig. 4.

5. Interim Solis radio attingente filum, hujus umbra projicitur in limbum or speciei, jam quoque attingentis planum Meridiani, cujus plani & speciei communem successivam sectionem D E conscopicuam reddit eadem fili umbra M N, immota manens in eodem plano; utpote a filo stabili projecta, Sole per fixum idem foramen a irradian- te planum.

E

6. Quam

Tab. 1.

Fig. 4.

6. Quam primum speciei discus A D B E apparet ab umbra filari M N bifariam sectus, indicat centrum suum ad Meridianum appulisse; adeoque centrum etiam Solis in Meridiani plano esse. Atque hoc est præcipuum temporis momentum, quod ex observatione determinandum suscipitur. Quum vero centrum speciei non habeatur, neque punctum aliquod majoris diametri, umbræ occurrens, id suppletur per contactus visos utriusque limbi *or*, *oc* speciei Solis, & umbræ filaris M N.

DEFINITIO II.

Fig. 4.

Speciei *Appulsus* est umbræ filaris M N, & limbi orientalis *or* ad eam pervenientis, contactus.

DEFINITIO III.

Contactus umbræ filaris M N, & speciei limbi occidentalis *oc*, ab ea recedentis, *Exitus* appellatur.

DEFINITIO IV.

Mora umbræ in disco speciei, vel hujus in plano Meridiani, est tempus fluens ab appulsu usque ad exitum.

COROLLARIA.

1. **A**ugetur hæc mora vel minuitur in ratione directa diametrorum transversalium sive latitudinum speciei Solis, & inversa velocitatum, quibus eadem movetur.
2. Maxima mora est circa Solstitia, minima circa Æquinoctia.

Scholium.

Neque amplitudo, sive transversa diameter speciei, neque mora ejusdem quidpiam conferunt ad usum lineæ Meridianæ; ideoque nec refert maximam & minimam utriusque mensuram subtili ratiocinio definire.

§. III.

Usus Meridianæ filaris.

1. **Q**uando species Solis parum distat ab umbra fili, subdubie saltem apparente, Camera obscura redditur, unico patente aditu, sive foramine radiationis, & lumine aliquo per fenestram vel portam quandoque admisso, vel accensa lampade aut candela ad horologii indices conspiciendos.
2. Socius aut famulus ab observationibus numerare incipit alta voce scrupula secunda seu penduli oscillationes.

3. Ob-

3. Observator autem attendit momentum appulsus, alta voce repetens scrupulum secundum, quo id contigisse observavit; hac enim repetitione facilius memoria retinetur momentum observationis, & fortius, audita repetitione, idem interim scribere potest, ab observatore postea diario suo inferendum, præmissis convenienti minutorum primorum numero, & hora 23. vel interdum 24; quando nimirum horologium accelerat, vel indices ipsius anticipant.

4. Ita quoque observatur exitus, ejusque momentum sub appulsus hora notatur.

5. Subtrahendo horam appulsus ab hora exitus, nota relinquitur umbræ mora, vel duratio transitus speciei Solis per Meridiani planum, quod ad ejus discum normale est.

6. Addendo horæ appulsus semimoram umbræ, aut eam subtrahendo ab hora exitus, vel denique accipiendo summam dimidiam utriusque horæ (appulsus nimirum & exitus) innotescit quonam momento centrum speciei per umbram fili, adeoque centrum Solis per Meridiani planum transferit.

E X E M P L A.

22 Septembr. 1735. cælo fereno

	^h	[']	["]
Appulsus	23	58	17
Exitus	24	0	30
Mora	2	13	
Semimora	1	6	$\frac{1}{2}$

Transit. centri Solis 23 59 23 $\frac{1}{2}$

21 Junii 1740 Sole claro.

	^h	[']	["]
Appulsus	23	58	28
Exitus	24	0	51
Summa	47	59	19

Transit. centri Solis 23 59 39 $\frac{1}{2}$

Mora 2 23

23 Martii 1741 Sole claro.

	^h	[']	["]
Appulsus	23	57	4
Exitus	23	59	17
Mora	2	13	
Semimora	1	6	$\frac{1}{2}$

Transit. centri Solis 23 58 10 $\frac{1}{2}$

21 Martii 1737.

	^h	[']	["]
Appulsus	23	58	53
Exitus	24	1	10
Mora	2	17	
Semimora	1	8	$\frac{1}{2}$

Transit. centri Solis 0 0 1 $\frac{1}{2}$

23 Decembr. 1740.

	^h	[']	["]
Appulsus	23	58	34
Exitus	24	1	2
Summa	47	59	36

Transit. centri Solis 23 59 48

Mora 2 28

1741. 20. Maji.

	^h	[']	["]
Appulsus	23	57	40
Exitus	24	0	0
Summa	47	57	40

Transit. centri Solis. 23 58 50

Mora 2 20

DEMONSTRATIO.

Tab. 1.
Fig. 4.

UTroque momento appulsus, & exitus speciei centrum ejus in A & B, æquidistat ab umbra MN, tangente priorem limbum orientalem *or*, deinde posteriorem occidentalem *oc* in puncto eodem T; siquidem & figura elliptica speciei eadem manet circa eundem meridiem, & contactus utriusque limbi fiunt in extremis punctis ejusdem transversæ diametri, & semita centri recta est ad umbram MN, quæ meridiana esse supponitur. Proinde quum species æquali motu progrediatur ab Occidente in Orientem, liquet transitum centri per umbram MN subsequi horam appulsus, sive contactus orientalis limbi eadem temporis quantitate, qua horam exitus sive contactus limbi occidentalis præcedit.

Datur autem ex observatione hora utraque appulsus & exitus, ex quarum differentia prodit mora speciei in umbra, & hujus semisse addita horæ appulsus, vel dempta ab hora exitus, innotescit hora transitus centri speciei, ab umbra fili bifariam sectæ, & per consequens centri Solis per planum Meridiani. Vel addendo utramque horam appulsus & exitus, conficitur duplum temporis a meridie præcedente usque ad appulsus, cum posteriore alio ab appulsu ad exitum; itaque accipiendo dimidiam hanc summam habetur hora transitus centri &c. q. e. d.

Scholium I.

Tab. 1.
Fig. 4.

VIm demonstrationis non infringit umbra fili non nihil extra Meridianum excurrentis, tam in appulsu, quam in exitu speciei, id exigente prima & ultima directione radii solaris, centrum foraminis nondum attingentis, vel ab eodem jam recedentis; siquidem eandem ob causam a Meridiano in utroque momento æquidistat, adeoque utrique semidiametro, & semimoræ speciei addendo parvula illa æqualia spatiola, & intervalla temporis æqualia, distantie punctorum A & B, Meridiano fiunt utrinque æquales. Proinde temporis momentum, quo centrum est in T, æquidistare debet a momentis, quibus centrum idem in A & B reperitur.

Scholium II.

Fig. 1.

QUando lamina horizontalis A a, quæ radiationi aditum præbet, vacuum aptaveram prælongum tubum, qui conum radiantem includeret, vividior apparebat & evidentior speciei limbus; adeoque certior umbræ contactus. Tubum autem circa horizontalem axem ita dirigebam, ut semitæ radiationis congrueret, & inferius tubi orificium a cono radiante, cujus sectione amplius erat, undique distaret, vel saltem orificii ejusdem pars orientalis in appulsu, & altera occidentalis in exitu

a con-

a contiguo latere coni radiantis non parum remota esset. Juvabat etiam cono radianti opponere atri coloris umbraculum, cujus amplum foramen excursum radiationi permetteret ad parietem sive ad pavimentum.

CAPUT II.

De congruo examine & rectificatione Meridianæ filaris.

Optandum esse lineam hanc tam feliciter duci posse, ut nulla omnino correctione indigeret. At nondum tale habetur, nec sperandum est artificium, quod prætergredi non sinat errorum confinia, minimo intervallo utrinque remota. Solet quidem linea Meridiana in sciaticis horologiis (ut reliquæ omnes, quæ in illis ducuntur) solet etiam in communibus horologiis ad convenientes plagas dirigendis, sine ulla emendatione relinqui; nec enim interest ad tempus civile rem tam sedulo accurateque definiri. At pro usu Astronomico tempora dum sunt determinanda, res quam subtiliter agenda est.

Itaque ad expositum Meridianæ hujus apparatus accedere debuit congruum examen, quo constaret, an recta esset positio, vel qualis quantaque aberratio; cujus proinde correctio esset suscipienda, vel habenda ratio in temporibus numerandis.

Mihi autem illud contigit, quod plerisque aliis talia molientibus accidere solet; nimirum ut non nisi per approximationem (ut ajunt) potuerim punctum attingere, seu verum seu parum distans a vero. Et quidem post plurimas evagationes, & tentatas earum correctiones acquievi demum, errore invento non plane nullo, sed prorsus tolerabili, quippe qui unum aut alterum scrupulum horæ secundum non excederet.

Ea porro in hoc examine ineunda fuit methodus, per quam licuit Astronomis, post aptata quadrantibus telescopia, Meridiani circuli positionem certius explorare. Usus enim sum æqualibus Solis Stellarumque altitudinibus, quarum binæ quælibet Solis, una matutina, & altera vespertina: Stellæ vero ante ac post culminationem, vel ejus infimam depressionem, alligatæ duobus punctis ejusdem circuli horizonti paralleli, correspondentes vocari solent. Nec refert eas ad veras reduci, nec ad Solis centrum referri, quippe sufficit eas apparentes tantummodo & æquales haberi, ut cum Meridiano conferantur aliquot puncta correspondentia ejusdem paralleli, quæ puncta conspicua & nota sint ob appulsus Solis vel Stellæ ascendentis & descendens ad eosdem circulos altitudinis. Quoniam vero non omnia hujusmodi puncta satis manifeste apparent, & Sol raro admodum caret sensibili suo declinationis motu; ideo juvat & dies, & horas diei, & praxes eligere, huic examini maxime idoneas.

§. I.

Dies anni aptissimæ observationibus altitudinum Solis ante ac post meridiem correspondentium.

PAUCISSIMÆ sunt dies hujusmodi: nempe Solstitiales, & a Solstitiis parum distantes. Sol enim in alterutro Tropicorum existens, vel in tanta ejus vicinia, ut mutatio declinationis evanescat, aut nondum

ſenſibilis appareat, in momentis altitudinum æqualium & correfpondentium æquidiftat a Meridiano; hic enim reſtus eſt ad circulos horizonti parallelos, in quibus hujusmodi altitudines terminantur.

Scholium.

*S*ingulis fere ſerenis diebus in noſtra hac ſpecula plerumque decem vel duodecim Solis altitudines mane, totidemque vespere obſervantur. Tot vero inſtituuntur obſervationes, ut plurimum correfpondentium habeatur conſenſus, atque etiam, ut, ſi veſpertino tempore nubes (quod quidem ſæpius accidit) aliquas ex illis impediunt, reliquarum uſum ſperare liceat. In Solſtitiis autem integra ſaltem hora hujusmodi obſervationibus vel ſucceſſive vel per intervalla impenditur.

§. II.

Horæ diei magis opportuna ad hujusmodi obſervationes.

Recta in ſphæra, præſertim circa tempora æquinoctiorum, non intereſt quibusnam horis Sol obſervetur, quoniam in ſingulis maniſeſtiſſimus eſt ejus motus in altitudinem, non diſcrepans ab horario, ſive diurno. Quia tamen & maximus eſt ipſius motus in declinationem, expedit modicas eligi a Meridiano diſtantias. Incolis quoque Zonæ torridæ Sol toto anno commode obſervandum ſe præbet, aſcendens per arcus ad circulos altitudinum fere reſtos, ſaltem ad duas uſque horas ante meridiem.

Nobis autem, in Sphæra non parum obliqua degentibus, eligendi erant gradus altitudinis & a ſummo, & ab infimo fatiſ remoti. Ex inæqualibus enim arcubus ſemidiurnis, ad horizontem inæqualiter obliquis, ac interfecantibus circulos altitudinum magis magisque oblique, donec ſectionum obliquitas ad contactum accedat, fit, ut majusculis altitudinum incrementis, v. g. unius gradus, inæqualia reſpondeant diei incrementa; & etiam fit, ut, Sole ad culminationem accedente, variatio altitudinis non fatiſ manifeſte, nec per ſingula ſcrupula horaria percipi poſſit. Contra vero in vicinia horizontis, inæqualis vaporum craſſities radium Solis inæqualiter refringit: nimirum in horizonte orbitivo minus quam in occiduo; in hoc enim plures a Solis æſtu elevatæ craſſiores particule adhuc ſuſtinentur. Hinc terminos hujusmodi obſervationum mihi conſtitui, æſtivos quidem ab hora ſexta ad decimam uſque matutinam, & quod conſequitur, a ſecunda uſque ad ſextam veſpertinam: hyemales autem ab octava cum dimidia uſque ad nonam

item

item cum dimidia; adeoque a secunda cum dimidia usque ad tertiam cum dimidia post meridiem. Ex hisce vero cognosci facile possunt regulæ pro temporibus reliquis in anni partibus intermediis.

§. III.

Praxis observandi Altitudines correspondentes.

I. **Q**uadrantis verticalis Astronomici tubus dioptricus ad congruam sistitur altitudinem, post pauca horæ minuta observandam, & ad Solem ita dirigitur, ut species ejus S intra tubum supra filum horizontale tempore matutino, vespertino autem infra filum, in utroque ad dexteram (tubo siquidem objecta invertente) apparere incipiat. Deinde planum Quadrantis (cujus fulcrum maneat immotum) tantisper antrosum vel retrorsum movetur, donec ex distantia, & semita speciei conjici possit, futurum ut eadem species perveniat ad contactum T fili horizontalis dioptrici circa punctum medium ejusdem fili.

Tab. II.
Fig. 1. 2.
3. & 4.

2. Quando Quadrans ad alium verticalem circulum occidentaliorem, vel ad alium magis orientalem retrahitur, plerumque vitiatur congruentia perpendiculari; iccirco ad eam denuo respicitur, & pro re nata corrigitur.

3. Immoto Quadrante, ac socio secunda scrupula, vel observatore, si solus fuerit, auditas horologii oscillatorii vibrationes, numerante, attenditur contractus T speciei Solis, & fili horizontalis, ejusque momentum adnotatur una cum gradu altitudinis observatæ. Ita porro transitur ad sequentes observationes, & post meridiem ad correspondentes, quarum tempora ex temporibus matutinis facile innotescunt.

EXEMPLA.

1735. Dec. 25.	Alt. ☉ limb. sup.	Decembr. 26.	Merid. incorr.
h ' "	o ' "	h ' "	h ' "
21 10 47	9 20	2 50 49	24 0 48
12 26	9 30	49 9	0 47½
14 0	9 40	47 37	0 48½
15 38	9 50	45 57	0 47½

1738. Mart. 23.	Alt. ☉ limb. sup.	Mart. 24.	Merid. incorr.
h ' "	o ' "	h ' "	h ' "
19 54 3	20 10	4 4 13	23 59 8
55 10	20 20	3 6	59 8
56 13	20 30	2 3	59 8
58 22	20 50	3 59 54	59 8

1738. Sept. 21.	Alt. ☉ limb. sup.	Septemb. 22.	Merid. incorr.
^h ' "	^o ' "	^h ' "	^h ' "
19 44 27	17 50	4 13 41	23 59 4
45 33	18 0	12 35	59 4
47 43	18 20	10 25	59 4
49 51	18 40	8 17	59 4

1739. Jun. 21.	Alt. ☉ limb. sup.	Jun. 22.	Merid. incorr.
^h ' "	^o ' "	^h ' "	^h ' "
18 29 21	22 20	5 30 27	23 59 54
30 22	22 30	29 26	59 54
31 23	22 40	28 24	59 53½
32 26	22 50	27 23	59 54
19 34 51	33 10	4 24 57	23 59 54
35 52	33 20	23 56	59 54
36 52	33 30	22 56	59 54
37 52	33 40	21 56	59 54
20 56 10	46 30	3 3 37	59 53½
57 13	46 40	2 34	59 53½
58 18	46 50	1 30	59 54
21 2 30	47 30	2 57 17	59 53½
3 34	47 40	56 13	59 53½
4 38	47 50	55 10	59 54
5 41	48 0	54 6	59 53

Scholium.

1. *AD* hunc usum duo habentur Quadrantes, quorum descriptio dabitur. Altitudines autem eliguntur progredientes per incrementa 10' vel 20', ut omnis vitetur ambiguitas in aptando filo cursoris, adnotandisque graduum numeris, & temporibus observationum. Incrementis æstivis 10' respondent intervalla horaria 1' ab hora sexta matutina usque ad octavam; hyemalibus vero 1' 30" ab octava ad nonam. Atque hæc intervalla profecto sufficiunt, ut quadrans aptari queat pro altitudine immediate subsequente.

2. Tubus Quadrantis ad Solem dirigitur coincidentibus umbris utriusque pinnacidii (objectivi scilicet & ocularis) charta munda exceptis, vel externe collimando in Solem trans vitrum satis opacum, vel potius projecta in chartam Solis specie per ipsum tubum.

3. Difficilius est, præsertim circa hyemale solstitium, contactum speciei Solis ad horizontalis fili punctum medium dirigere; rem enim difficilem reddit arcus semidiurni nimia obliquitas ad circulos altitudinum; at juvat attenta observatio fili diagonalis Micrometri, & frequen-

quentior in observando exercitatio. Neque tamen subtilitas hæc locum habet, quando constat fili positionem horizontalem esse; tunc enim in omnibus ejus punctis limbus speciei eandem obtinet altitudinem.

4. Ut filum horizontale dioptricum, præcipue tempore matutino, ante appulsum speciei Solis distincte appareat, tegitur orificium lentis objectivæ velo ex rarioribus filis contexto (quem ad modum \S in nocturnis siderum observationibus) in tubum immisso trans hujusmodi velum lumine aliquo candelæ vel lampadis usque ad fila Micrometri; quæ ubi dicimus, inventionem Celeberrimi de la Hire (a) commendamus.

5. In siderum altitudinibus observandis tutius est momentum attendere, in quo sidus apparet ab horizontali filo bisectum. Quamvis enim Sirii, Arcturi, aliarumque Stellarum primæ magnitudinis, tum etiam secundæ, disci plerumque satis ampli conspiciantur; de die tamen (\S præsertim splendente Sole) instar punctorum albicantium indistinctorum apparent.

6. In eligendis autem sideribus respicitur ad culminationes, pro ut res exigit, Equatori v. g. vel vertici proximas, sive ad depressiones infimas in vicinia horizontis conspicuas, sive ad observationum tempora magis apta \S minus incommoda: quippe aliæ conditiones accedunt quando duorum vel plurium siderum observationes combinandæ sunt, aliquæ boris nocturnis, aliæ diurnis boris suscipiendæ, de quibus alibi.

7. In fig. 5 \S 6 Tab. II. indicantur apparentiæ siderum in observationibus altitudinum correspondentium. Et quidem in priori observatione sidus ascendens spectatur in orientali arcu sui paralleli, deinde in posteriori, quæ totidem boris culminationem subsequitur, in arcu occidentali observatur. Species ejus A vel a (non secus ac Solis) descendit ad horizontale filum FH ascendente sidere, deinde ipso descendente ascendit ab A vel a. Hæc omnia invertuntur pro altitudinibus ad infimam depressionem referendis. Primo enim observatur sidus in occidentali arcu descendens, deinde ascendens in arcu orientali; adeoque species ejus B vel b apparet ascendens ad filum FH, postea in sequenti observatione altitudinis correspondentis videtur descendens ex B vel b.

Tab. II.
Fig. 5.
Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 6.

G

CA-

CAPUT III.

De Correctione horæ Meridianæ, ex Solis altitudinibus correspondentibus observatis elicita.

Extra Solstitia momentum correspondentis Solis altitudinis vespertinæ corrigendum erat per æquationem, Astronomis hodie notam, subtili ratiocinio inmixtam, & a prolixiori calculo proficiscentem; cujus calculi tædium ne frequentius subire cogerer, tabulas aliquot mihi supputavi, faciem præbente Celeberrimo Manfredio, qui mihi suas ad Bononiensem Meridianum supputatas humanissime communicaverat.

Præstabit autem artificium, quo sequentes tabulæ concinnatæ fuerunt, earundem usui præmittere, fufiusque exponere,

Scholium.

Correctionem banc, quæ ab illustribus Mathematicis Picardo, & Roemero inventa, vel primo adhibita fuit, vir summus de la Hire (a) geometrice tradidit, & ex charta quadam ab ipso excogitata deprecandam ostendit. Eandem ad parallelum dati loci supputatam addere solent reliquis motuum cælestium tabulis bodierni Ephemeridum conditores celeberrimi Parisienses & Bononienses.

§. I.

Correctionis hujus necessitas & fundamentum.

Tab. II.
Fig. 7.
& 8.

Sit Meridianus PZR , P polus Arcticus, Z zenith, MNR circulus horis parallelus, sive altitudinum æqualium, in quo mane in M , vespere in S Sol fuit observatus. PM , PS sint duo circuli horarii ducti per puncta M & S . Curva MQS Spiralem representet a Sole descriptam, motu composito ex communi seu diurno ab oriente in occidentem, & proprio per Eclipticam ab occidente in orientem, eo tempore quod a prima observatione Solis in M usque ad secundam in S elapsum est.

Fig. 7.
& 8.

Quando spiralis MQS sensibilibiter distat a parallelo MKN ducto per M , horarius PS sensibilibiter diversus est ab horario PN , qui a Meridiano distat arcu KN æquali arcui KM ; adeoque bifariam secando tempus inter momenta observationum Solis in M & S , sive angulum MPS , non habebitur momentum transitus centri Solis per Meridianum in K , sed error erit tantilli temporis, quantum debebitur semissi arcus NV , ab horariis PN & PS intercepti, quod facilius intelli-

(a) Cit. Tab. Astronom. Præcep. XV.

telligitur concipiendo ductum esse horarium $P \bar{X}$, qui bifariam secet Tab. II.
Fig. 7.
& 8. angulum $M P S$. Hora itaque correspondens horario $P X$ corrigenda erit addendo vel demendo dimidium arcus $N V$, vel anguli $N P S$, in tempus conversum, ut habeatur verum momentum transitus centri Solis per Meridianum $P Z R$. Nempe addenda erit illa correctio, quando spiralis $M Q S$ secat circulum altitudinis inter R & N ; quando nimirum Sol motu suo proprio recedit a polo boreo, estque in semicirculo descendente a Tropico ϖ ad Tropicum φ ; at demenda in semicirculo ascendente a Tropico φ ad Tropicum ϖ .

Quantitas proinde æquationis propositæ refertur ad arcum $N V$ paralleli $N K M$, inter horarios $P N$, $P S$ comprehensum. Porro arcus $N V$ eliciendus suscipitur in tantillo triangulo $V S N$, quod pro rectilineo haberi potest. In hoc autem præter angulum ad V rectum datur acutus $S N V$, æqualis angulo Sphærico $P N Z$, sive $P M Z$ ad Solem in M mane observatum, qui denominationem illam *anguli ad Solem* obtinuit: quoniam $P N V$, & $Z N S$ recti sunt; siquidem P polus est paralleli $M K N$, & Z polus circuli altitudinum æqualium $M R N$; itaque ablato communi $Z N V$, remanet $V N S$ æqualis angulo $P N Z$. Fig. 7.
& 8. Datur insuper latus $V S$, motus nempe Solis in declinationem in recessu suo a polo boreo, vel in accessu ad polum eundem, a momento observationis matutinæ usque ad momentum correspondentis vespertinæ; datur itaque solutio trianguli $V S N$.

§ II.

Angulus ad Solem $P M Z$, vel $S N V$.

TRipliciter angulus hic elici potest. 1^o ex datis omnibus lateribus Fig. 7.
& 8. trianguli sphærici $P M Z$; nimirum $P Z$ complemento elevationis poli, $P M$ complemento declinationis Solis, & $M Z$ complemento suæ altitudinis in M observatæ. 2^o ex duobus lateribus $P Z$, $Z M$, & angulo $M P Z$, uni eorum opposito, dimidio nempe temporis inter momenta observationum Solis in M & S , in circuli gradus reducto; angulus namque $X P Z$ adeo exiguus est, ut ejus semissis etiam circa æquinoctia minor sit dimidio scrupulo unius horæ, adeoque nullum errorem nostro in casu progignere queat. Hisce datis utendum proponit celeb. de la Hire, quia & arcus $M Z$ ex altitudine Solis observata immediate deducitur, & unica sufficit analogia pro angulo quæsito $P M Z$ determinando: eademque data retinui, quotiescunque trigonometricè unus aut alter angulus ad Solem fuit inquirendus. 3^o Ex duobus lateribus $P Z$, $P M$, &

angulo MPZ ab iisdem comprehenso, quem ad modum illis uti celeb. Manfredius consuevit, ut quilibet Quadrans, quamvis nondum reëctificatus, imo male divisus, aptus fieret ad observationes altitudinum correspondentium. Hæcque postrema data suppeditarunt elementa tabularum sequentium angulorum ad Solem, qui nempe declinationibus potius quam altitudinibus adscribendi fuerunt.

Scholium.

Tab. II.
Fig. 7.
& 8.

AD inveniendos angulos PMZ pro data distantia Solis a Meridiano non nisi prima vice duplex intervenit analogia: prima nempe supponendo ductum esse ex Z ad latus PM normalem arcum ZT .

Ut Sin. tot	2 ^d ut Sin. Segm. TM
Ad Sin. Compl. anguli MPZ	Ad Sin. Segmenti PT
Ita tangens arcus PZ	Ita Tang. anguli MPZ
Ad Tang. Segmenti PT .	Ad Tang. ang. PMZ .

Quia enim, ut patet ex modo allata prima analogia (in qua tres priores termini semper iidem manent) constans est segmentum PT ejusque logarithmus sinus; angulus quoque NPZ , ejusque tangentis logarithmus constans manet, a summa horum logarithmorum demendo successive logarithmum Segmenti TM , variabilis pro singulis gradibus distantie Solis a polo boreo, remanent logarithmi tangentium angulorum M . Sicque prodierunt tabule præliminares angulorum ad Solem ad elevationem poli $48^{\circ} 13'$, adjectasque Solis declinationes, & distantias a Meridiano ab hora 6 usque ad 10 cum decremento $30'$. Ipsius angulis M adscripti sunt logarithmi sinuum, & sinuum complem. eorumque differentie, subactivæ vel additivæ (pro ut angulus M major fuerit aut minor semirecto) ad sequentes usus reservandæ.

§. III.

*Motus Solis in declinationem, respondens intervallo horario
Altitudinum correspondentium.*

Fig. 7.
& 8.

Alterum calculi elementum sive latus VS , quod metitur Solis motum in declinationem, tempore inter observationem utramque numerato, tres requirebat tabulas, nempe II. III. & IV. quæ simul unica veluti tabula, in quatuor columnas divisa comprehenduntur. In prima etenim habentur declinationes Solis per singulos gradus, & in vicina utriusque Solstitii, ubi Sol lente admodum in declinationem movetur, per dena quæque minuta progredientes; e regione autem in

Tabu-

Tabula II invenitur longitudo Solis, ejus declinationi respondens: in III motus ejusdem diurnus in longitudinem: in IV motus diurnus in declinationem. Quia vero eidem gradui declinationis ejusdem speciei respondent duæ diversæ longitudo Solis, una pro signis descendentibus, altera pro ascendentibus, ideo columnæ duplicantur.

Scholium.

Longitudines Solis in Tabula II posita, inventæ fuerunt rationibus trigonometricis, quærendo scilicet ad singulos gradus declinationis Solis, ejus distantiam a proximo æquinoctio, quæ ipsi longitudini congruit in primo Quadrante: in secundo demi debet a gradibus 180: in tertio augeri gradibus 180: in quarto demum subtrahi a gradibus 360.

Motus diurni Solis in longitudinem convenientes longitudinibus tabulæ secundæ, adeoque declinationibus correspondentibus, eliciebantur ex Epemeridibus Manfredianis, quærendo diem, qua Sol in meridie circiter in data declinatione datam quoque habet longitudinem, & inquirendo quantum ea die in longitudinem promoveatur: v. gr. declinationi boreali gr. 21. respondet ad d. 18. Julii An. 1732. longitudo \ominus 25° 52' 53" & motus diurnus in longitudinem 57' 16" vel in semicirculo descendente longitudo \sqcup 4° 4' 40" die 25. Maji Anno 1734. motus diurnus in longitudinem 57' 29" in semicirculo ascendente.

3. Motus diurni Solis in declinationem prodibant ex differentia declinationis correspondentis longitudini datæ, & alterius declinationis debitæ ipsi longitudini, auctæ vel multatæ motu diurno Solis in longitudinem.

4. Ut autem ordini compendioque consulerem, scribebam in tabulæ cujuspiam præliminaris columna prima gradus declinationis (pro ut in tabula I. angulorum ad Solem) in secunda columnæ eorundem graduum declinationis logarithmos sinuum: in tertia logarithmos distantie Solis a proximo æquinoctio, qui nempe prodibant subtrahendo successive logarithmum primum, respondentem maximæ declinationi a singulis subsequenter auctis (quævis augmentum hoc non scribatur) logarithmo sinus totius: in quarta distantias Solis a proximo æquinoctio: in quinta motum diurnum Solis in longitudinem: in sexta distantiam eandem, auctam vel multatam motu diurno Solis in longitudinem: in septima logarithmos sinuum ejusdem distantie reductæ: in octava logarithmos prodeuntes ex additione septimi cum logarithmo maximæ declinationis, abjecto logarithmo sinus totius: in nona demum declinationem

debitam longitudini reductæ per additionem, vel subtractionem motus diurni; differentia siquidem inter declinationem primæ & ultimæ columnæ dabat motum diurnum Solis in declinationem. Eadem instituebatur operatio pro signis ascendentibus, ob diversos motus in longitudinem, eosque diversimode applicandos distantis a proximo æquinoctio. Has autem præliminares tabulas innuisse sufficiat, quum tabulis sequentibus adjectæ non sint.

Tab. II.
Fig. 7.
& 8.

Ex diurnis in declinationem motibus facile deducitur mensura parvuli lateris VS , quæ mensura exprimit quantum mutata fuerit Solis declinatio interim dum Sol transit ab M ad S . Uti enim 24. horæ ad motum diurnum in declinationem, excerptum ex Tab. IV. ita tempus inter observationes correspondentes (matutinam & vespertinam) ad motum Solis in declinationem debitum dato temporis intervallo; atque motus hic (ut innuebamus) est mensura quæsitæ lateris VS .

Huic autem fundamento innititur Tab. V. continens motus Solis in declinationem respondentes gradibus declinationis primæ columnæ, nec non etiam respondentes distantis horariis Solis a Meridiano, decrescentibus ab hora sexta ad decimam usque matutinam; adeoque a secunda crescentibus usque ad sextam vespertinam. At tabula hæc debuit duplicari, ut una signis descendantibus, altera vero ascendentibus adsignaretur, quem ad modum res ipsa postulabat.

§. IV.

Motus Solis in declinationem respondentes duplæ distantie Solis a Meridiano, reducti ad partes sui paralleli.

Fig. 7.
& 8.

A Derat quidem in Tabula V. & VI. mensura (in casu possibili) lateris VS , quod nempe una cum angulo ad Solem, ex Tabula I. excerpto, jam sufficebat ad inveniendum latus VN in triangulo VNS . At quoniam mensura lateris VS habebatur in partibus circuli maximi, adeoque prodiiisset arcus VN in eadem partium mensura, indeque reducendus fuisset hic idem arcus in partes paralleli MKN , ut in tempus potuisset converti; ideo aptius visum est singulos arcus VN reducere ad partes congrui paralleli, respondentis datæ Solis declinationi, ut in eisdem partibus eliceretur arcus NV , hoc est immediata mensura anguli MPV . Inde ortæ sunt tabulæ sexta & septima continentes omnes numeros quintæ & sextæ, eosque reductos in partes paralleli declinationis adscriptæ. Hæc autem reductio facilis erat; namque:

Ut

*Ut Sin. Complem.
declinationis datæ
ad radium:*

*Ita latus VS, prout in tab. quinta & sexta,
ad idem latus tab. septima & octava expres-
sum in partibus paralleli.*

Scholium I.

NEmpe gradus & graduum partes sunt ut peripheriæ, sive ut radii circuloꝝ; ita ut, si radius v. gr. triplus sit radii, gradus quoque tripli sint graduum; adeoque, ut datus arcus circuli majoris reducatur ad gradus alterius minoris, numerus partium dati radii augendus est in ratione radii minoris ad majorem; nimirum in nostro casu in ratione sinus compl. declinationis ad Sinum totum.

Scholium II.

Numeri utriusque tabulæ reducti sunt ad partes minimas (sive ad scrupula secunda horaria) utpote commodiores ad sequentem, eundemque postremum calculum.

§. V.

*Correctio Meridianæ horæ, ex observationibus altitudinum
Solis correspondentium elicita.*

EX inventis demum vel excerptis numeris anguli VNS ex Tab. I., & lateris VS ex Tab. VII. & VIII. (in quarum gratiam quinque præcedentes supputatæ fuerunt) eliciendum erat latus VN, instituendo huiuscemodi analogiam.

*Ut Sin. anguli VNS
ad Sinum complemen-
ti ejusdem:*

*Ita latus VS
ad latus VN,
cujus dimidium conversum in tempus,
quæsitam suppeditaret correctionem.*

Porro logarithmis numerorum Tabulæ VII. & VIII., addendo correspondentem differentiam logarithmi Sinus anguli ad Solem, (a) & logarithmi Sinus complementi ejusdem, supra indicatam, atque ultima columna Tabularum præliminarium contentam, vel subtrahendo (quando angulus ad Solem major est semi-recto) prodibant successive in singulis columnis correspondentibus latera omnia VN. Horum autem partes trigessimæ (ob conversionem scilicet dimidii arcus VN in scrupula secunda horaria) suis quoque gradibus declinationis ad-

H 2

scri-

scriptæ, atque deinde ita positæ in iisdem locis numerorum Tabulæ VII. & VIII. constituunt columnas cognomines tabulæ IX. ac X. Harum tabularum nonæ decimæque usus uberiore explicatione minime indiget; quoniam & numerus distantie horariæ, singulis columnis in fronte appositus (ille nempe qui propius accedit ad intervallum utriusque observationis a meridie) perspicue ostendit in quam columna correctio quærenda sit, & gradus declinationis pertinentis ad propositam diem, borealis vel australis, indicat aperte quinam ejusdem columnæ numerus sit excerpendus.

In fronte autem utriusque tabulæ legitur, quænam pro signis descendentibus vel ascendentibus adeunda sit, & an correctio addi vel subtrahi debeat; at hic præstabit rem exemplis aliquot illustrare.

E X E M P L A.

1738. Mart. 23. & 24. ex observationibus altitudinum correspondentium elicie-

batur meridies incorrecta	^h 23	['] 59	["] 8
Correctio subtr. pro declinatione bor. 1 & distantia ^h 4			20
Igitur transitus centri Solis per Meridianum	23	58	48
Sept. 21. & 22. merid. incorr.	23	59	4
Correctio add. pro declinatione 0 & distantia ^h 4			20
Transitus centri Solis per Meridianum	23	59	24
1739. Jun. 21. & 22. merid. incorr.	23	59	54
Correctio pro declin. ^h 23 29 & distantia ['] 4 30		0	0
Transitus centri Solis per Meridianum	23	59	54
1740. Apr. 22. & 23. merid. incorr.	23	59	59½
Correctio subtr. pro declin. bor. 13 & distantia ^h 5			18
Transitus centri Solis per Meridianum	23	59	41½
Aug. 25. & 26. merid. incorr.	23	59	28
Correctio add. pro declin. bor. 11 & dist. ^h 4 30			21
Transitus centri Solis per Meridianum	23	59	49
1741. Febr. 14. & 15. merid. incorr.	24	0	18½
Correctio subtr. pro declin. austr. 10 & dist. ^h 4			20
Itaque transitus centri Solis per Meridianum	23	59	58½

Exemplis ipsas tabulas pro correctione horæ meridianæ subjicimus.

TABULA I.

33

Angulorum ad Solem P N Z five V N S, ad Altitudinem Poli 48° 13'

Declin. Solis	distantia			horaria			Solis a Meridiano					
	6h	5h 30'	5h	4h 30'	4h	3h 30'	3h	2h 30'	2h			
23 29	44 15 10	45 29 50	46 17 40	46 35 30	46 19 -	45 20 40	43 31 -	40 36 -	36 16 40			
23 20	44 13 20	45 27 10	46 14 20	46 31 30	46 14 -	45 15 -	43 24 30	40 28 40	36 8 50			
23 10	44 11 10	45 24 20	46 10 40	46 26 50	46 8 40	45 8 40	43 17 10	40 20 30	36 - 20			
23	44 9 -	45 21 30	46 7 -	46 22 20	46 3 10	45 2 20	43 10 -	40 12 30	35 51 40			
22	43 56 30	45 4 50	45 45 40	45 56 -	45 31 30	44 25 10	42 27 40	39 25 40	35 2 10			
21	43 44 40	44 48 40	45 25 -	45 30 30	45 1 -	43 49 20	41 46 50	38 40 40	34 15 -			
20	43 33 30	44 33 20	45 5 -	45 5 50	44 31 20	43 15 40	41 7 40	37 57 40	33 30 10			
19	43 23 -	44 18 40	44 46 -	44 42 -	44 2 50	42 42 10	40 30 -	37 16 30	32 47 30			
18	43 12 50	44 4 30	44 27 40	44 19 10	43 35 20	42 9 30	39 53 40	36 37 -	32 6 50			
17	43 3 30	43 51 -	44 9 50	43 57 -	43 8 40	41 38 30	39 18 50	35 59 20	31 28 10			
16	42 54 40	43 38 10	43 53 -	43 55 50	42 43 10	41 8 40	38 45 20	35 23 10	30 51 10			
15	42 46 20	43 26 -	43 36 40	43 15 20	42 18 20	40 40 -	38 13 -	34 48 30	30 16 -			
14	42 38 30	43 14 30	43 20 50	42 55 30	41 54 40	40 12 20	37 42 -	34 15 20	29 42 30			
13	42 31 20	43 3 30	43 6 10	42 36 40	41 31 30	39 45 40	37 12 20	33 43 30	29 10 30			
12	42 25 -	42 53 10	42 51 50	42 18 20	41 9 40	39 20 10	36 43 40	33 13 -	28 39 -			
11	42 18 40	42 43 20	42 38 10	42 - 50	40 48 40	38 55 20	36 16 20	32 43 50	28 10 50			
10	42 13 10	42 34 -	42 25 10	41 44 -	40 28 -	38 31 40	35 49 -	32 15 50	27 43 -			
9	42 8 10	42 25 30	42 12 40	41 28 -	40 8 20	38 8 50	35 24 30	31 49 -	27 16 30			
8		42 17 20	42 1 -	41 12 30	39 49 20	37 46 50	35 - -	31 23 10	26 51 10			
7	⊙	42 9 50	41 49 50	40 57 50	39 31 20	37 25 40	34 36 40	30 58 20	26 26 50			
6		42 2 50	41 39 10	40 43 50	39 13 50	37 5 30	34 14 10	30 34 20	26 3 40			
5		41 56 20	41 29 10	40 30 20	38 57 10	36 46 -	33 52 40	30 12 20	25 41 30			
4		41 50 30	41 19 50	40 17 30	38 41 20	36 27 10	33 31 50	29 50 40	25 20 20			
3		41 45 10	41 11 -	40 5 20	38 26 -	36 9 -	33 12 -	29 29 50	25 - -			
2			41 2 40	39 53 50	38 11 20	35 52 10	32 53 -	29 10 -	24 40 40			
1			40 55 -	39 42 50	37 57 30	35 35 40	32 34 40	28 51 -	24 22 10			
0			40 48 -	39 32 30	37 44 10	35 20 -	32 17 10	28 32 40	24 4 30			
1			40 41 20	39 22 40	37 31 30	35 5 -	32 - 30	28 15 10	23 47 40			
2			40 35 20	39 13 30	37 19 30	34 50 30	31 44 20	27 58 30	23 31 30			
3			40 29 50	39 4 50	37 8 -	34 36 50	31 29 -	27 42 30	23 16 10			
4				38 56 40	36 57 10	34 23 40	31 14 30	27 27 10	23 1 20			
5				38 49 10	36 47 -	34 11 20	31 - 20	27 12 40	22 47 10			
6				38 42 20	36 37 20	33 59 20	30 47 -	26 58 40	22 33 40			
7					36 28 10	33 48 10	30 34 30	26 45 20	22 20 50			
8					36 19 40	33 37 30	30 22 10	26 32 40	22 8 40			
9					36 11 40	33 27 20	30 10 40	26 20 30	21 56 50			
10					36 4 10	33 18 -	29 59 50	26 9 -	21 45 50			
11					35 57 20	33 9 -	29 49 30	25 58 -	21 35 10			
12					35 51 -	33 - 30	29 39 40	25 47 40	21 25 10			
13						32 52 40	29 30 20	25 37 50	21 15 30			
14						32 45 20	29 21 40	25 28 30	21 6 20			
15						32 38 50	29 13 20	25 19 30	20 57 50			
16						32 32 10	29 5 40	25 11 20	20 49 40			
17						32 26 20	28 58 30	25 3 20	20 41 50			
18						32 21 10	28 51 50	24 56 -	20 34 40			
19							28 45 30	24 49 -	20 27 40			
20							28 39 50	24 42 50	20 21 20			
21							28 34 30	24 36 30	20 15 10			
22							28 29 50	24 31 -	20 9 30			
23							28 25 30	24 25 50	20 4 10			
23 10'							28 24 40	24 25 -	20 3 20			
23 20'							28 24 -	24 24 10	20 2 40			
23 29'							28 23 30	24 23 10	20 1 50			

TABULA I. III. IV.

Solis longitud., motuum diurnorum in longitudinem, & motuum diurnorum in declin.

Decl. Solis.	Pro signis descendentibus.			declina- tio.	Pro signis ascendentibus.		
	Longitudo Solis.	mot. diur. in longit.	mot. diur. in declin.		Longitudo Solis.	mot. diur. in longit.	mot. diur. in declin.
23 29	♌ 0 0 0	57 11	12	23 29	30 - -		13
23 20	6 17 42	57 10	2 55	23 20	23 42 18	57 12	2 31
23 10	9 9 15	57 10	4 9	23 10	20 50 45	57 15	3 44
23	11 18 55	57 10	4 57	23	18 40 50	57 17	4 40
22	19 56 3	57 13	8 34	22	10 3 57	57 23	8 13
21	25 55 46	57 16	10 52	21	II 4 4 14	57 29	10 33
20	♍ 0 52 23	57 19	12 38	20	29 7 37	57 36	12 22
19	5 12 45	57 24	17 7	19	24 47 15	57 42	13 52
18	9 9 -	57 29	15 20	18	20 51 -	57 47	15 9
17	12 48 -	57 33	16 24	17	17 12 -	57 51	16 16
16	16 14 -	57 37	17 22	16	13 46 -	57 57	17 14
15	19 29 40	57 42	18 12	15	10 30 17	58 2	18 5
14	22 37 10	57 46	18 58	14	7 22 50	58 8	18 51
13	25 38 -	57 50	19 40	13	4 22 10	58 14	19 34
12	28 33 -	57 54	20 13	12	♎ 1 27 -	58 21	20 10
11	♏ 1 23 27	58 -	20 45	11	28 36 33	58 26	20 43
10	4 9 55	58 6	21 14	10	25 50 5	58 31	21 14
9	6 53 5	58 10	21 38	9	23 6 55	58 36	21 41
8	9 33 29	58 15	22 1	8	20 26 31	58 42	22 4
7	12 11 30	58 20	22 21	7	17 48 30	58 48	22 25
6	14 47 32	58 25	22 38	6	15 12 28	58 52	22 44
5	17 21 58	58 30	22 52	5	12 38 2	58 58	22 59
4	19 55 5	58 34	23 3	4	10 4 55	59 2	23 11
3	22 27 11	58 39	23 13	3	7 32 49	59 10	23 23
2	24 58 32	58 44	23 26	2	5 1 28	59 14	23 31
1	27 29 23	58 50	23 26	1	2 30 37	59 20	23 37
0	30 - -	58 56	23 29	0	V 0 0 0	59 21	23 40
1	♐ 2 30 37	59 1	23 29	1	27 29 23	59 29	23 40
2	5 1 28	59 7	23 28	2	24 58 32	59 35	23 41
3	7 32 47	59 12	23 21	3	22 27 11	59 40	23 37
4	10 4 55	59 18	23 18	4	19 55 5	59 46	23 32
5	12 38 2	59 23	23 10	5	17 21 58	59 50	23 23
6	15 12 28	59 27	22 57	6	14 47 32	59 56	23 13
7	17 48 30	59 32	22 42	7	12 11 30	60 -	22 59
8	20 26 31	59 38	22 25	8	9 33 29	60 6	22 43
9	23 6 55	59 44	22 6	9	6 53 5	60 10	22 24
10	25 50 5	59 49	21 37	10	4 9 55	60 15	22 1
11	28 36 33	59 54	21 15	11	I 23 27	60 21	21 36
12	♑ 1 27 -	60 -	20 42	12	28 33 -	60 24	21 6
13	4 22 -	60 6	20 8	13	25 37 50	60 29	20 31
14	7 22 50	60 11	19 31	14	22 37 10	60 36	19 58
15	10 30 20	60 17	18 47	15	19 29 43	60 41	19 10
16	13 46 -	60 22	17 57	16	16 14 -	60 45	18 19
17	17 12 -	60 28	17 -	17	12 48 -	60 50	17 21
18	20 51 -	60 33	15 58	18	9 9 -	60 55	16 16
19	24 47 15	60 37	14 35	19	5 12 45	60 58	14 59
20	29 7 37	60 43	13 1	20	- 5 22 23	61 2	13 28
21	♒ 4 4 14	60 52	11 56	21	25 55 46	61 4	11 36
22	10 3 57	61 -	8 40	22	19 56 3	61 5	9 10
23	18 41 -	61 5	4 59	23	11 19 10	61 12	5 24
23 10	20 50 45	61 7	3 59	23 10	9 9 15	61 12	4 29
23 20	23 42 18	61 9	2 40	23 20	6 17 40	61 12	3 8
23 29	30 - -			23 29	♓ - - -	61 12	- 14

TABULA V.

35

Solis motuum in declinationem respondentium duple distantie borarie Solis a Meridiano in signis descendentibus.

Decl. Solis.	6h	5h 30'	5h	Distantia horaria 4h 30'	Solis a Meridiano. 4h	3h 30'	3h	2h 30'	2h
23 29	6	5½	5	4½	4	3½	3	2½	2
23 20	1 28	1 20	1 13	1 6	58	51	44	37	29
23 10	2 4	1 54	1 44	1 33	1 23	1 13	1 2	52	41
23	2 28	2 16	2 4	1 51	1 39	1 27	1 14	1 2	50
22	4 17	3 56	3 34	3 13	2 51	2 30	2 8	1 47	25
21	5 26	4 59	4 32	4 5	3 37	3 10	2 43	2 16	1 48
20	6 19	5 32	5 16	4 44	4 13	3 44	3 9	2 38	2 6
19	7 4	6 28	5 53	5 18	4 42	4 7	3 32	2 56	2 21
18	7 40	7 2	6 24	5 45	5 7	4 28	3 50	3 12	2 33
17	8 12	7 31	6 50	6 9	5 28	4 47	4 6	3 25	2 44
16	8 41	7 58	7 14	6 31	5 47	4 4	4 20	3 37	2 53
15	9 6	8 21	7 35	6 50	6 4	5 18	4 33	3 47	3 2
14	9 29	8 42	7 54	7 7	6 19	5 32	4 44	3 57	3 9
13	9 50	9 1	8 12	7 23	6 33	5 44	4 55	4 6	3 16
12	10 6	9 16	8 26	7 35	6 44	5 54	5 3	4 13	3 22
11	10 22	9 31	8 39	7 47	6 55	6 3	5 11	4 20	3 27
10	10 37	9 44	8 50	7 58	7 4	6 12	5 18	4 25	3 32
9	10 49	9 55	9 1	8 7	7 13	6 19	5 24	4 30	3 36
8		10 6	9 10	8 16	7 20	6 25	5 30	4 35	3 40
7		10 15	9 19	8 23	7 27	6 31	5 35	4 40	3 44
6		10 22	26	8 30	7 33	6 36	5 40	4 43	3 46
5		10 29	9 32	8 35	7 37	6 40	5 43	4 46	3 48
4		10 34	9 36	8 39	7 41	6 44	5 46	4 48	3 50
3		10 39	9 40	8 43	7 44	6 46	5 48	4 50	3 52
2			9 46	8 47	7 49	6 50	5 51	4 53	3 54
1			9 46	8 47	7 49	6 50	5 51	4 53	3 54
0			9 47	8 49	7 50	6 51	5 52	4 54	3 55
1			9 47	8 49	7 50	6 51	5 52	4 54	3 55
2			9 46	8 48	7 49	6 51	5 52	4 53	3 54
3			9 44	8 46	7 47	6 49	5 50	4 52	3 53
4				8 44	7 46	6 48	5 49	4 51	3 53
5				8 41	7 43	6 45	5 47	4 50	3 51
6				8 37	7 39	6 42	5 44	4 47	3 49
7					7 34	6 37	5 40	4 44	3 47
8					7 28	6 33	5 36	4 40	3 44
9					7 22	6 27	5 31	4 36	3 41
10					7 12	6 18	5 24	4 30	3 36
11					7 5	6 12	5 19	4 26	3 32
12					6 54	6 2	5 10	4 19	3 27
13						5 52	5 2	4 12	3 21
14						5 41	4 53	4 4	3 15
15						5 29	4 42	3 55	3 8
16						5 14	4 29	3 44	3 -
17						4 57	4 15	3 32	2 50
18						4 39	4 -	3 20	2 39
19							3 39	3 2	2 26
20							3 15	2 43	2 10
21							2 47	2 19	1 52
22							2 10	1 47	1 27
23							1 15	1 9	50
23 10							1 -	50	40
23 20							40	33	27
23 29							3½	3	2

TABULA VI.

*Solis motuum in declinationem respondentium duple distantie borariae Solis
a Meridiano in signis ascendentibus.*

declin.	Distantia horaria Solis a Meridiano.			Distantia horaria Solis a Meridiano.			Distantia horaria Solis a Meridiano.		
	6h	5h 30'	5h	4h 30'	4h	3h 30'	3h	2h 30'	2h
23 29	6½	6	5	5	4	4	3	3	2
23 20	I 15	I 9	I 3	57	50	44	38	31	25
23 10	I 52	I 43	I 33	I 24	I 15	I 6	56	46	37
23 -	2 20	2 8	I 57	I 45	I 33	I 22	I 10	58	46
22 22	4 6	3 46	3 26	3 5	2 44	2 24	2 3	I 43	I 22
22 21	5 16	4 50	4 24	3 57	3 31	3 5	2 38	2 12	I 45
20 19	6 11	5 40	5 12	4 38	4 8	3 36	3 5	2 36	2 4
19 18	6 56	6 21	5 47	5 12	4 37	4 3	3 28	2 53	2 18
18 17	7 34	6 57	6 19	5 41	5 3	4 25	3 47	3 9	2 31
17 16	8 8	7 27	6 47	6 6	5 25	4 45	4 4	3 23	2 42
16 15	8 37	7 54	7 11	6 29	5 45	5 2	4 18	3 35	2 52
15 14	9 2	8 17	7 32	6 47	6 2	5 16	4 31	3 46	3 1
14 13	9 25	8 38	7 51	7 4	6 17	5 30	4 42	3 55	3 8
13 12	9 47	8 58	8 9	7 20	6 31	5 42	4 53	4 4	3 15
12 11	10 5	9 15	8 24	7 34	6 44	5 53	5 2	4 12	3 22
11 10	10 21	9 30	8 38	7 46	6 54	6 3	5 10	4 19	3 27
10 9	10 37	9 44	8 51	7 58	7 5	6 12	5 18	4 25	3 32
9 8	10 50	9 56	9 2	8 8	7 14	6 20	5 25	4 31	3 37
8 7		10 7	9 12	8 17	7 22	6 26	5 31	4 36	3 41
7 6		10 17	9 20	8 24	7 28	6 32	5 36	4 40	3 44
6 5		10 25	9 29	8 31	7 34	6 38	5 41	4 44	3 47
5 4		10 32	9 34	8 37	7 40	6 42	5 45	4 47	3 50
4 3		10 37	9 40	8 42	7 44	6 46	5 48	4 50	3 52
3 2		10 43	9 45	8 46	7 48	6 49	5 51	4 52	3 54
2 1			9 48	8 49	7 50	6 52	5 53	4 54	3 55
1 0			9 50	8 51	7 52	6 53	5 54	4 55	3 56
			9 52	8 53	7 54	6 54	5 55	4 56	3 57
1			9 52	8 53	7 54	6 54	5 55	4 56	3 57
2			9 52	8 53	7 54	6 54	5 55	4 56	3 57
3			9 50	8 51	7 52	6 53	5 54	4 55	3 56
4				8 50	7 50	6 52	5 53	4 54	3 55
5				8 46	7 48	6 49	5 51	4 52	3 54
6				8 43	7 44	6 46	5 48	4 50	3 52
7					7 40	6 42	5 45	4 48	3 50
8					7 34	6 38	5 41	4 44	3 47
9					7 28	6 32	5 36	4 40	3 44
10					7 20	6 25	5 30	4 35	3 40
11					7 12	6 18	5 24	4 30	3 36
12					7 2	6 9	5 16	4 24	3 31
13						5 59	5 8	4 17	3 25
14						5 49	4 59	4 10	3 20
15						5 35	4 47	4 -	3 11
16						5 21	4 35	3 49	3 3
17						5 4	4 20	3 37	2 54
18						4 45	4 4	3 23	2 43
19						4 22	3 45	3 7	2 30
20						3 56	3 22	2 48	2 15
21						3 23	2 54	2 25	I 56
22						2 40	2 17	I 55	I 32
23						I 34	I 21	I 8	54
23 10						I 18	I 7	56	45
23 20						55	47	39	31
23 29						4	3	3	2

TABULA VII.

37

Motuum Solis in declinationem respondentium duplæ distantie horariæ Solis a Merid. in partibus paralleli Solis pro signis descendentibus.

Decl. Solis.	6h	5h 30'	Distantia 5h	horaria 4h 30'	Solis 4h	a 3h 30'	Meridiano. 3h	2h 30'	2h
23 29	7"	6"	5" ¹ / ₂	5"	4" ¹ / ₂	4"	3" ¹ / ₂	2" ¹ / ₂	2"
23 20	96	88	80	72	63	55	48	40	32
23 10	135	122	113	101	90	80	67	56	45
23	161	148	135	121	108	95	80	67	54
22	277	255	230	207	183	161	138	115	91
21	349	320	292	263	232	204	175	146	116
20	403	353	336	302	269	237	201	168	134
19	448	411	373	336	298	261	224	186	149
18	484	444	404	363	322	282	242	202	161
17	515	471	429	386	343	300	257	214	172
16	542	497	451	407	361	316	271	225	180
15	565	518	471	424	377	329	283	235	188
14	587	538	488	440	390	342	293	244	195
13	606	555	505	454	403	353	303	252	201
12	620	568	517	465	413	362	310	258	206
11	633	580	529	476	423	370	317	265	211
10	646	593	538	486	431	378	323	269	215
9	657	602	548	493	438	384	328	274	219
8		612	555	501	444	389	333	277	222
7		620	563	506	450	394	338	282	225
6		626	569	512	455	399	341	285	227
5		632	574	517	459	402	344	287	229
4		636	578	520	462	405	347	289	231
3		640	582	524	465	407	349	291	233
2			586	527	469	410	351	293	234
1			586	527	469	410	351	293	234
0			587	529	470	411	352	294	235
1			587	529	470	411	352	294	235
2			587	529	470	411	352	294	235
3			586	527	468	410	350	292	233
4				525	467	409	350	292	233
5				523	465	407	348	291	232
6				520	462	404	346	289	230
7					457	400	344	286	229
8					452	397	339	283	226
9					447	392	334	279	224
10					439	384	329	274	220
11					433	379	325	271	216
12					423	370	317	265	211
13					413	361	310	259	206
14					402	351	302	251	201
15					389	341	292	244	195
16						327	280	233	187
17						311	267	222	178
18						293	252	210	167
19						270	232	192	154
20						242	207	176	138
21						209	192	160	128
22							140	115	94
23							82	72	54
23 10							68	54	43
23 20							44	37	29
23 29							4	3 ¹ / ₂	2 ¹ / ₂

TABULA VIII.

Motuum Solis in declinationem respondentium duple distantie borariae Solis a Merid. in partibus paralleli Solis pro signis ascendentibus.

Decl. Solis.		Distantia horaria Solis a Meridiano.									
		6 ^h	5 ^h 30'	5 ^h	4 ^h 30'	4 ^h	3 ^h 30'	3 ^h	2 ^h 30'	2 ^h	
23	29	7"	6 $\frac{1}{2}$	6"	5"	4 $\frac{1}{2}$	4"	3 $\frac{1}{2}$	3"	2 $\frac{1}{2}$	
23	20	82	75	69	62	54	48	41	34	27	
23	10	122	112	101	91	82	72	61	50	40	
23		153	139	127	114	101	89	76	63	50	
22		265	244	222	200	177	155	133	111	88	
21		338	311	283	254	226	198	169	141	113	
20		395	362	333	296	264	230	197	166	132	
19		440	404	367	330	293	257	220	183	146	
18		478	438	399	358	319	279	239	199	159	
17		510	467	426	383	340	298	255	213	170	
16		538	494	448	405	359	314	269	224	179	
15		562	515	468	421	375	327	281	234	187	
14		583	534	485	437	389	340	291	242	194	
13		602	552	502	451	401	351	301	251	200	
12		619	567	516	464	413	361	309	258	206	
11	⊙	633	581	528	475	422	370	316	264	211	
10		647	593	539	485	432	378	323	269	215	
9		658	603	549	494	440	385	329	274	220	
8			613	558	502	446	390	334	279	223	
7			622	564	507	452	395	339	282	226	
6			629	572	514	457	400	343	286	228	
5			635	576	519	462	404	346	288	231	
4			639	582	523	465	407	349	291	232	
3			644	586	527	469	410	351	292	234	
2				589	529	470	412	353	294	235	
1				590	531	472	413	354	295	236	
0				592	533	474	414	355	296	237	
1				592	533	474	414	355	296	237	
2				593	533	474	414	355	296	237	
3				591	532	473	414	354	295	236	
4					531	471	413	354	295	236	
5					528	470	411	352	293	235	
6					526	467	408	350	292	233	
7						464	405	348	290	232	
8						458	402	344	287	229	
9						453	397	340	283	227	
10						447	391	335	279	223	
11						440	385	330	275	220	
12						431	377	323	270	215	
13							368	316	264	210	
14							360	308	258	206	
15	⊙						347	297	249	198	
16							334	286	238	190	
17							318	275	227	182	
18							300	257	213	171	
19							277	238	198	158	
20							252	215	179	144	
21							217	186	155	124	
22							172	148	124	95	
23							102	88	74	58	
23	IO						85	73	61	49	
23	20						60	51	42	34	
23	29						4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	

TABULA IX.

39

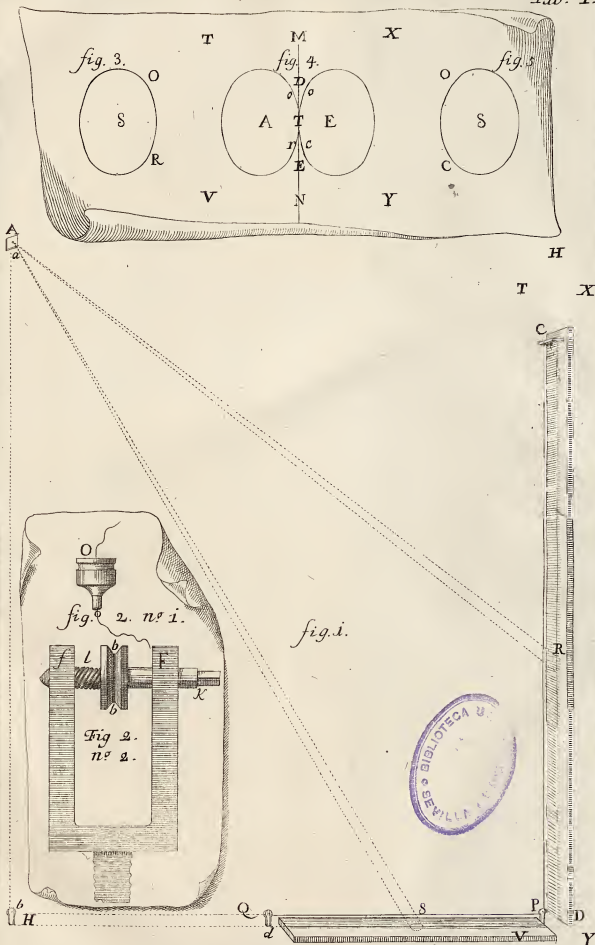
*Correctionis bore Meridianæ, elicite ex æqualibus altitudinibus Solis pro
signis descendentibus addendæ. In elev.^{ne} poli 48° 13'*

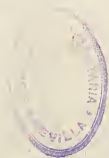
Decl. Solis.	6h	5h 30'	5h	Distantia horaria 4h 30'	Solis a Meridiano. 4h	3h 30'	3h	2h 30'	2h
23 29	0''	0''	0''	0''	0''	0''	0''	0''	0''
23 20	3''	3	2½	2	2	2	2	1½	1½
23 10	4	4	3½	3	3	2½	2	2	2
23	5	5	4	4	3½	3	3	2½	2½
22	10	8	7	6½	6	5½	5	5	4
21	12	11	10	8½	8	7	6½	6	6
20	14	12	11	10	9	8	8	7	7
19	16	14	12½	11	10	9	9	8	8
18	17	15	14	12	11	10	10	9	8½
17	18	16	15	13	12	11	10½	10	9
16	19	17	16	14	13	12	11	10½	10
15	20	18	16½	15	14	13	12	11	11
14	21	19	17	15½	14½	13½	12½	12	11½
13	22	20	18	16	15	14	13	12½	12
12	23	20	18½	16½	16	15	14	13	12½
11	23	21	19	17	16	15	14½	14	13
10	24	22	19½	18	17	16	15	14	13½
9	24	22	20	18½	17	16	15½	15	14
8		22½	20½	19	18	17	16	15	14½
7		23	21	19	18	17	16	16	15
6		23	21	20	18½	17½	17	16	15½
5		23½	21½	20	19	18	17	16½	16
4		24	22	20	19	18	17½	17	16
3		24	22	20½	19½	18½	18	17	16½
2			22½	21	20	19	18	17½	17
1			22½	21	20	19	18	18	17
0			23	21	20	19	18½	18	17½
1			23	21	20	19½	19	18	18
2			23	21	20½	20	19	18½	18
3			23	21½	20½	20	19	18½	18
4				21½	21	20	19	19	18½
5				21½	21	20	19	19	18½
6				21½	21	20	19	19	18½
7					20½	20	19½	19	18½
8					20½	20	19	19	18½
9					20	20	19	19	18½
10					20	19½	19	18½	18½
11					20	19½	19	18½	18½
12					19½	19	18½	18	18
13						18½	18	18	18
14						18	17½	17½	17
15						18	17½	17	17
16						17	17	16½	16½
17						16	16	16	16
18						15	15	15	15
19							14	14	14
20							12½	13	12½
21							12	12	11½
22							8½	8½	8½
23							5	5	5
23 10							4	4	4
23 20							3	3	3
23 29							0	0	0

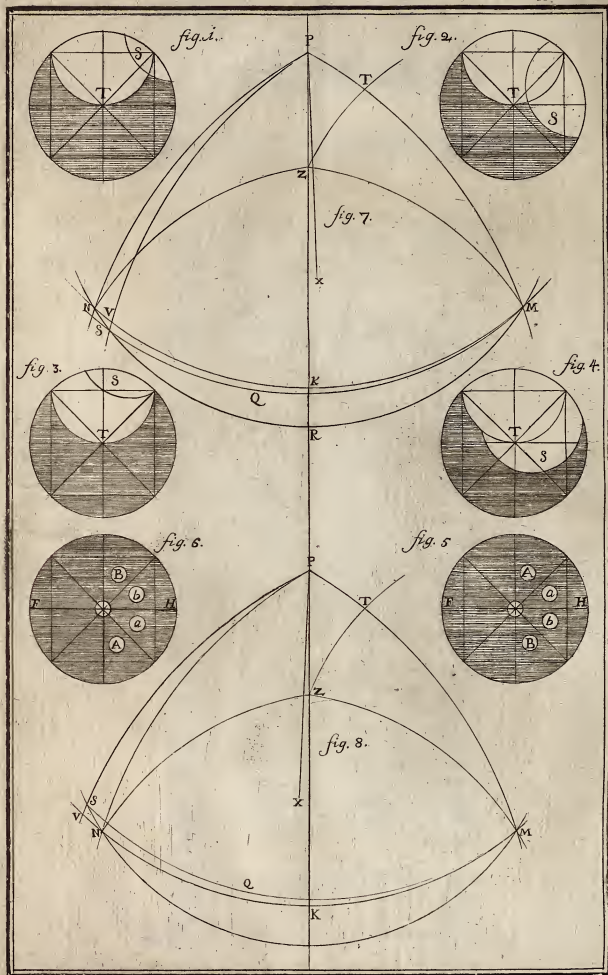
TABULA X.

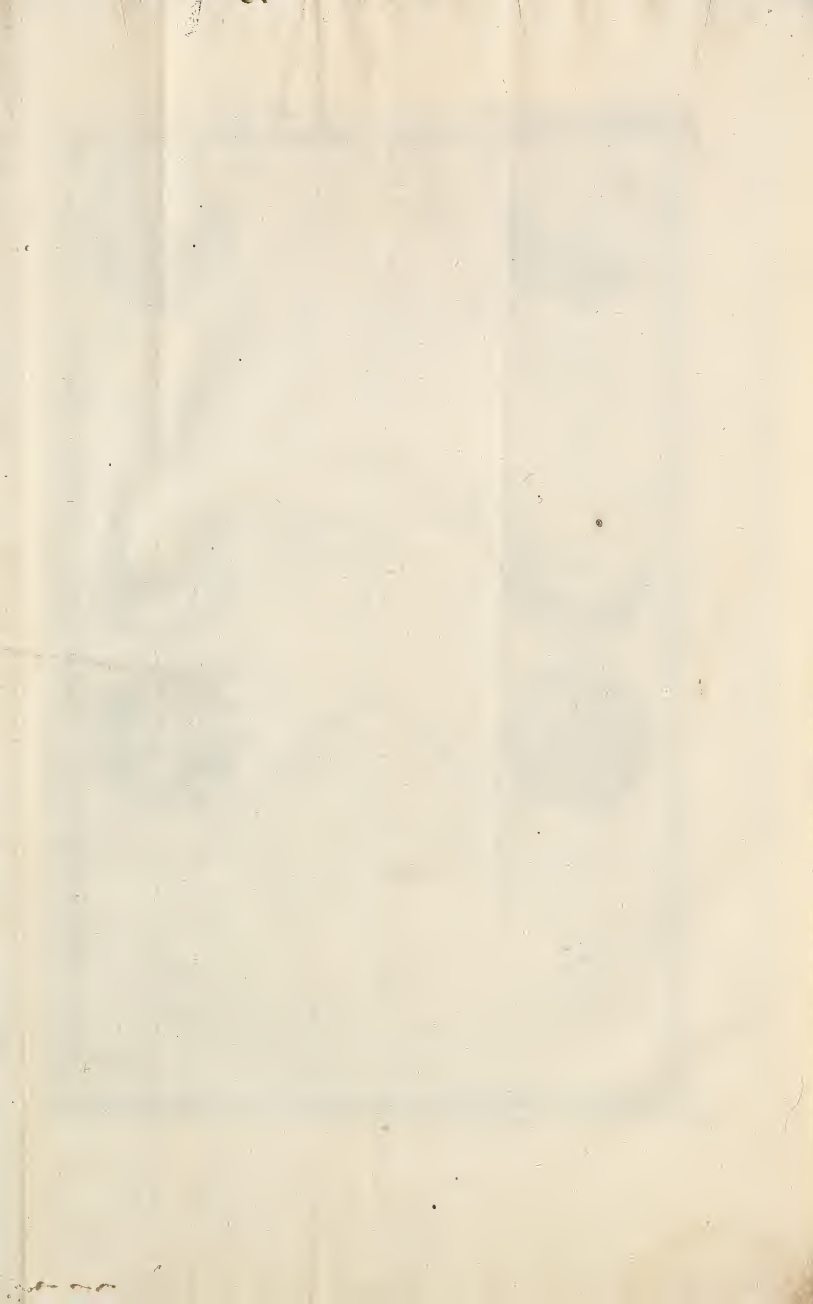
*Correctionis horæ Meridicnæ, prodeuntis ex altitudinibus Solis correspondenti-
bus pro signis ascenduntibus subtrahende in altitudine poli 48° 13'*

Decl. Solis.		Distantia horarias Solis a Meridiano.													
		6 ^h	5 ^h	30'	5 ^h	4 ^h	30'	4 ^h	3 ^h	30'	3 ^h	2 ^h	30'	2 ^h	
23	29	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0"	0	
23	20	3	2½	2	2	2	2	1½	1½	1	1	1	1	1	
23	10	4	4	3	3	3	2½	2½	2	2	2	2	2	2	
23	22	5	4½	4	4	3	3	3	3	2½	2½	2	2	2	
23	21	9	8	7	6½	6	5	5	5	4½	4½	4	4	4	
23	20	12	10½	9	8	7½	7	7	6	6	6	5½	5½	5	
20	Declinato borealis ☉	14	12	11	10	9	8	7½	7	7	7	7	7	7	
19		15½	14	12	11	10	9	8½	8	8	8	8	8	8	
18		17	15	13½	12	11	10	9½	9	9	9	9	9	9	
17		18	16	14½	13	12	11	10½	10	10	10	10	10	10	
16		19	17	16	14	13	12	11	11	11	11	11	11	11	
15		20	18	16½	15	14	13	12	12	12	12	12	12	12	
14		21	19	17	16	14½	13½	12½	12	12	12	12	12	12	12
13		22	20	18	16	15	14	13	13	13	13	13	13	13	13
12		22½	20	18½	17	16	15	14	14	14	14	14	14	14	14
11		23	21	19	17½	16	15	14½	14	14	14	14	14	14	14
10	Declinato borealis ☉	24	21½	19½	18	17	16	15	15	15	15	15	15	15	
9		24	22	20	18½	17½	16	15½	15	15	15	15	15	15	
8			22½	20½	19	18	17	16	16	16	16	16	16	16	
7			23	21	19½	18	17	16	17	17	17	17	17	17	
6			23	21½	20	18½	17½	17	17	17	17	17	17	17	
5			23½	22	20½	19	18	17	17½	17	17	17	17	17	17
4			24	22	20½	19	18½	17½	18	18	18	18	18	18	18
3			24	22	21	20	19	18	18	18	18	18	18	18	18
2			24	22½	21	20	19	18	18	18	18	18	18	18	18
1			24½	23	21½	20½	19½	18½	19	19	19	19	19	19	19
1	Declinato Australis ☉		24½	23	22	21	19½	19	18½	18	18	18	18	18	
2			24½	23	22	21	20	19	18½	18	18	18	18	18	
3			24½	23	22	21	20	19	19	19	19	19	19	19	
4			01	02	22	21	20	19½	19	19	19	19	19	19	
5			01	02	22	21	20	19½	19	19	19	19	19	19	
6			01	02	22	21	20	19½	19	19	19	19	19	19	
7			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
8			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
9			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
10			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
11	Declinato Australis ☉		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
12			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
13			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
14			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
15			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
16			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
17			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
18			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
19			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
20			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
21		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	19	
22	Declinato Australis ☉		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
23			01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	19	
23		10		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		20		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		29		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		30		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		31		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		32		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		33		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	
23		34		01	02	22	21	20	20	19½	19	19	19	19	









SECTIO II.

De Instrumento a Culminationibus,

SIVE

De Tubis dioptrico-telescopicis in plano Meridiani mobilibus.

A ductu lineæ Meridianæ transitur ad ipsius Meridiani circuli positum, quo constituto uti liceat ad observandos transitus siderum culminantium. Ad id olim erigebatur super Meridiana linea filare triangulum, per quod (etsi Meridiano congrueret) ruditer desinebatur sideris transitus, & plerumque priusquam Meridianum attingeret, vel postquam ab eodem recesserat. Tutius deinde per Quadrantem fixum, a punctis aliquot æqualium altitudinum correspondentium æquidistantem, dirigebatur ad astrum culminans alhidada simplex vel telescopica; raro tamen absque aberratione aliqua, quoniam nec limbum Quadrantis prorsus Meridianum constitui, nec alhidadam ipsi limbo constanter parallelam servari posse abunde compertum est. Aptius demum res peragi cœpit per tubum telescopicum, qui sic in orbem moveatur, ut ejus linea dioptrica circulum in plano Meridiani describat. Hujusmodi tubus, ne ab eodem plano recedat, affigi potest longo axi, volubili circa polos horizontales, parietibus utrinque innixos. Tali utebatur Illustis olim Daniæ Mathematicus Olaus Rømerus, ejusque Auditor & Socius, deinde Successor Clar. Petrus Horrebowskius in Observatorio domestico, & in Tusculano, additis in priori arcu concentrico, in posteriori rota vel integro circulo, ut simul obtineretur declinatio sideris observati. (a) Potest etiam in conceptaculo ferreo, vel orichalcico, circumverti axis conicus una cum sibi adstricto scapo parallelepipedo, cui telescopicum includum sit, respectu axis apte dispositum, ut Celeb. Manfredius obiter indicavit. (b) Potest quoque circa fixum conicum axem volvi fistula quæpiam, ipsi exacte congruens, secum ferens duplicem sibi consolidatum tubum telescopicum, quemadmodum mihi post varia experimenta visum est omnino conducibile.

Equidem ad imitationem Rømeri circulum initio addideram, sectore majoris radii ad usum perpendiculi longioris instructum; sed quum res non apte succederet, censui cum Manfredio altitudines quadrante potius aut alio instrumento definiendas: hoc vero unice culminationibus destinandum esse, multumque inde præstitum iri existimavi, si harum determinatio exacte obtineatur. Alterum autem addidi tubum, in situ tamen inverso, vel in opposita directione, tam ad firmiorem instrumenti consistentiam, quam ad faciliorem & promptiorem ejus usum in observandis astris, quæ fere simul Meridianum attingunt, sed in partibus ejusdem oppositis. Addidi quoque parvum semicirculum, tubis affixum, ut ad ejus perpendiculum gradu notæ altitudinis adducto, tutius ad ipsum fidus alteruter tubus dirigeretur.

Porro quocumque libuisset ex tribus expositis modis telescopia circumvolvere, quatuor erant conditiones simul combinandæ, problema difficillimum in hac

L

organi-

(a) *Basis Astron. Cap. XII. a §. 227. p. m. 97. & Cap. XVIII. a §. 366. p. 143. Havnia 1735. in 4to*

(b) *Ephemerid. Tom. I. Introduct. Lib. II. Cap. IX. a p. 107. Bononia 1715. in 4to*

organica praxi astronomica constituentes: 1^a nempe ut lineæ dioptricæ utriusque telescopii uni plano, vel duobus contiguis inter se parallelis, adhærent: 2^{da} ut ambæ normales essent ad axem rotationis: 3^{ta} ut hic axis horizontalis esset, adeoque circulus a dioptrarum rotatione genitus, verticalis fieret: 4^{ta} ut verticalis ipse circulus Meridiano congrueret: 5^{ta} demum accedebat non minus utilis quam necessaria conditio, instrumenti nempe in ipso ejusdem situ rectificatio; siquidem molestissimum est hujusmodi examen & correctionem alibi fuscipere, deficiente plerumque loci editi & apti commodo, vel aëris tranquillitatis, aliorumque requiritorum subsidio.

CAPUT I.

De Partibus instrumenti tam fixis, quam mobilibus.

§. I.

Dispositio Axis.

Tab. I.
Fig. 1.

1. **F**erreo arcus horizontalis A L B basim instrumenti constituens, in duo brachia inæqualia, recta & muro inclusa protensus, subiecto lapideo fulcro D E, alisque ferreis F F, F, F innititur & firme adstringitur.

2. Arcui A B superadditum & firmatum est suppedaneum b G g H h l ad sustinendam laminam I L, quæ ab horizontali cochlea G k, tam laminæ partem crassiore, infra suppedaneum descendentem, striatamque i, quam suppedanei latera G g, H h pervadente, circa verticalem clavum (quo subiectæ alteri laminæ adhæret) horizontaliter moveri, nempe citra vel ultra retrahi, atque protrudi potest; per adjectas vero ansas M N, O P arcui horizontali adstringi, & in qualibet positione firmari.

3. Altera subiecta & interior lamina horizontalis cum descendente verticali alia connexa est; hæcque verticalis motum aliquem habet in elevationem vel depressionem ope cochleæ verticalis Q q, peculiari loculamento R s inclusæ.

4. Per cingulos orichalcicos validosque z, z laminæ I L adferminatos, & a cochleis chalybeis z, z coarctatos, eidem laminæ I L adstricta est fistula I T V L, pariter orichalcica, externe cylindrica, interne conica, nimirum in V angustior; hæcque fistula arcte intrusam continet posteriorem partem axis chalybei X Y. Pars ejus anterior T X, pariter conica, longitudinem habens unius pedis, & in T crassitiem unius uncie, prominet extra fistulam, ad usum reliqui machinamenti mobilis, sequenti §. describendi.

5. Per

5. Per alias infuper laminas, ferreasque zonas Ww , ipsi arcui ad-
 ditas, fistula TL superius inferiusque præcingitur; ita ut a clavis striatis, Tab. I.
Fig. 1.
 zonas ipsas laminasque pervadentibus, fistulæ pars posterior una cum in-
 cluso axe tantillum attolli possit, aut deprimi, anteriori ejus parte sup-
 pedaneo interim adhærente.

Scholium.

*Potuiſſet, ut inutilis, omitti fiſtula TV , cui nempe ſtabili axis quo-
 que immotus a cochlea in V adſtringitur; quia vero jam diſpoſita
 erat ad uſum alterius axis, intra ipſam mobilis, eandem retinere expedie-
 bat, ad poſitionem novi fixique axis promptius determinandam.*

§. II.

Structura Machinamenti mobilis.

Figura 2^{da} integram exhibet instrumenti compagem axi conjunctam.

Figura 3^{ta} repræſentat instrumentum, ab axe ſejunctum, in ſitu ſuo verticali, oculo in linea ipſius axis ad orientem protracta conſtituto.

Figura 4^{ta} verticalem alium ejus proſpectum oſtendit, oculo in li-
 nea meridiana ad austrum producta poſito. Ut autem ſtructura in-
 tegrali diſtincte concipiatur, diſſolvenda omnino eſt machina, & per par-
 tes explicanda.

1. Duo tubi orichalcici AB , CD directiones habent oppoſitas, Fig. 2.
 axes æquidistantes, & figuram conſi truncati; ampliuntur ſiquidem ver-
 ſus lentem ocularem, utpote firmiores, & teleſcopiis majorem campum
 largientes.

2. Tres capſulæ pariter orichalcicæ EF , GH , IK , ex laminis
 craſſiusculis compactæ, æquales, & parallelepipedæ, integro (qui fieri
 potuiſſet) graviori ſcapo ſubſtitutæ, tubos, quorum partes extremas &
 medias conſolidatas includunt, in ea poſitione detinent, & viciffim ab
 iis detinentur.

3. Fiſtula orichalcica LM conicæ cavitatis inducitur capſulæ me-
 diæ IK uſque ad faſciam L , per quam, ſimulque interioris oriſicii lim-
 bum exterius adſtrictum, capſulæ conſtanter adhæret. Hæc fiſtula LM Fig. 1. & 2
 axem TX ſibi congruentem exacte implet, eidemque adſtringitur a
 matrice M quæ nullam luxationem, nec alium, niſi rotationis motum
 relinquit.

4. Virga ferrea OMN , in M inflexa, fiſtulæ ML extremas al-
 ligat capſulas EF , GH , ne a præordinata poſitione recedant. Inter-
 media pars M annularis, oriſicium fiſtulæ anguſtius, nimirum exterius

complectitur, sibi arctissime infixum. Extremis hujus virgæ, sive ligamenti partibus O & N adhærent clavi cylindrici. O o, N n, latera capsularum pervadentes, iisque ab adversis matricibus in o & n adstricti. Porro brachia M N, M O tamdiu extendenda fuerunt, donec capsulis aptarentur in plano circiter ad axem recto. Extremitates O & N utriusque brachii utrinque dilatantur ad p & q, ad s & r, & cochleæ foraminibus p, q, s, r ftriatis insitæ, capsulas in alterutram partem detorquent, quantum recta utriusque positio exigit, interjectis laminis chalybeis, ad cochlearum impulsus sustinendos.

§. III.

Dioptræ simplices.

Tab. I.
Fig. 5.
& 6.

EXtremae utriusque capsulae latus externum productum est utrinque ad E & F, ad G & H, ductis per medium utriusque lateris rectis lineis E F, G H, & ad has normaliter incisis laminarum crassitiebus in E, F, G, H; adeoque in plano per utramque rectam transeunte, capsulasque omnes bifariam secante.

In rectis E F, G H dispositæ sunt extra capsulas dioptræ simplices per consueta exigua foramina, & per crines foraminibus respondentibus; ita ut ex utraque parte, tam supra quam infra tubos, collimatio pateat ad objecta terrestria & quandoque cœlestia. Quia vero tubi telescopici utrinque prominent extra capsulas, lineasque E F, G H prorsus abrumpunt aut impediunt, alia recta linea I K, utrique rectæ E F, G H parallela, substituenda fuit, ut perpendicularum ab I vel K demissum lineæ I K congruere, adeoque rectis E F, G H æquidistare posset, ad usum infra exponendum.

Fig. 5.
& 6.

§. IV.

Dioptræ Telescopicæ.

Fig. 5.
& 6.

I. Crines aut fila dioptrarum simplicium extenduntur ad M & N trans ampliora, vel ocularia tuborum orificia, ut telescopicis etiam dioptris inserviant. Cochleola utraque ad M & N extrahitur, ut crinis limbo ejus perforato inferatur, suæque matrici restituta, in alterutram partem tantillum convertitur, donec ipse crinis lineæ E F, vel G H omnino congruat. Prius autem trans laminam, in eadem linea perforatam crinis eductus trajicitur per claviculum adversæ parti appositum, & claviculo hoc circumvoluto protenditur ipse crinis.

2. Eodem artificio duo alii laterales in utraque laminarum adjecti sunt crines, a medio æquidistantes. Omnes porro immoti manent in eo-

in eodem plano, quod locum assignat foco communi lentis ocularis, & objectivæ: omnes quoque latent intra exiguas crenas laminis incisas, ne a mobili quadro fistulæ ocularis lædantur, vel a statione turbentur.

3. Fistulæ A a, C c ad usum lentium ocularium & amoveri possunt, & ex duabus coalescunt orichalcicis, quarum amplior utraque A & C definit in quadrum mobile intra laminas parallelas, & , pro ut res exigit, telescopii campum percurrens, ut focus lentis ocularis cuique filo vel crini respondeat. Aliæ duæ angustiores fistulæ A & C, in quibus lentes oculares positæ sunt, amplioribus A & C magis aut minus inducuntur pro foci distantia, vel oculi constitutione. Duæ demum fistulæ B b, D d, in quibus objectivæ lentes suis inclusæ loculamenti custodiuntur, inductæ sunt tubis ad datam foci distantiam, & in hac positione firmatæ.

Tab. I.
Fig. 3.

4. Utriusque lentis, objectivæ & ocularis, loculamentum cylindricum helice adstringitur orificio interno, & expanso, fistulæ internæ B vel D inductæ tubo telescopii, a quo ad libitum extrahi potest. Orificium hoc expansum, excentricum est ipsi fistulæ, ut eâ circumvolutâ, centrum lentis, & integri loculamenti, cui lens inclusa latet immobilis, adducatur ad congruam distantiam ab axe tubi.

C A P U T II.

Criteria quædam ad multiplex examen instrumenti, ejusdemque rectificationem spectantia.

Ex hæcenus præmissa descriptione liquet in potestate quidem fuisse, tam axem verticaliter & horizontaliter, quam lineam dioptrarum utriusque telescopii & ratione alterius, & respectu axis orientem vel occidentem versus promovere. Summa difficultas erat in discernenda & axis, & dioptrarum recta constitutione. Ad hanc porro debui per plura molestaque tentamina gradatim accedere: nimirum ad planum quodpiam, deinde ad planum verticale, demum ad meridianum. Ne autem tumultuarie agendo verterem, ut in proverbio est, Ixionis rotam, vel Sisiphi saxum versarem, sequentem mihi theoriam præmissi.

DISSERTATIO I.

De variis plani dioptrici a verticali, & dioptrarum axis ab horizontali plano deviationibus.

Planum dioptricum E F G H, per dioptrarum lineas E F, G H, perque tuborum axes E H, F G ductum, secari concipiatur ab aliis duobus planis ad invicem rectis, & per instrumenti axem A X transeuntibus, quorum unum lineis dioptricis, aliud tuborum axibus æquidistat; sintque horum planorum cum plano dioptrico sectiones rectæ lineæ M A N, O A P, quæ utique normales esse debent

Fig. 7.

debent ad axem AX , ut planum dioptricum ad eundem axem sit rectum. Libebit itaque aberrationes tam utriusque lineæ dioptricæ GF , EH , quam lineæ EH , FG , sive axium utriusque tubi, a perpendicularo, vel a verticali plano ad axem recto, in laminis dioptricis deprehensas, ad unum idemque planum verticale, atque ad unicam lineam MN compendiosius revocare. Planum autem verticale, in quo linea MN sistitur, transit per axem instrumenti, vel ab illo æquidistat; est enim planum verticalis primarii, utpote recti ad Meridianum; cujus axi congruere concipitur instrumenti axis AX . Sit itaque

THEOREMA I.

Tab. II.
Fig. 1.

SI recta linea MN , mobilis circa punctum A cujuspian stabilis axis $AXAY$, sistatur ad perpendicularum PQ ; deinde situm invertens, & eundem cum immoto axe angulum retinens, ad perpendicularum redeat, recta erit ad axem, & hunc horizontalem.

DEMONSTRATIO.

Idem angulus MAX , supra & infra axem, ante ac post inversionem congruit utrique PAX , & QAX ; adeoque ambo recti sunt, & axis AX , utpote ad perpendicularum rectus, horizontalis est. *q. e. d.*

THEOREMA II.

Fig. 2.
& 3.

SI recta MN verticalis fuerit; deinde post ejus inversionem circa immotum axem AX deviet a perpendicularo ex N demisso, angulus MAX obtusus (Fig. 2.) vel acutus (Fig. 3.) differt a recto semisse deviationis ANQ : eademque differentiâ deviat axis ab horizontali HO .

DEMONSTRATIO.

1. **A**nguli MAX , XAM æquales supra & infra axem (Fig. 2. & 3.) differunt a duobus rectis angulo MAN ; ergo angulus idem constans MAX differt a recto semisse anguli MAN , sive semisse deviationis ANQ .

2. Ducta ZA normali ad XY , bifariam secabitur angulus MAN ob angulos MAY , NAX (Fig. 2.) æquales, vel NAY , MAX (Fig. 3.); adeoque si a rectis angulis MAO , ZAX , communis auferatur ZAO (Fig. 2.) vel MAX (Fig. 3.) remanebunt OAX , & ZAM æquales. *q. e. d.*

THEOREMA III.

Fig. 4.

SI perpendiculari deviationes AMX , ANY , in prima & secunda inversa positione lineæ MN fuerint æquales, & ad partes diversas, axis AX horizontalis erit; linea vero MN ad axem obliqua, & vicissim.

DEMONSTRATIO.

Recta ZA , normalis ad axem XY , bifariam secans angulum MAN ut supra, efficit utrumque angulum ZAM , ZAN æqualem utri-

utrique M, & N; ergo verticalis erit, utpote parallela perpendicularis ipsi Tab. II.
contiguus: adeoque ob angulum M A X æqualem angulo N A Y, to- Fig. 4.
tus Z A X æquabitur toti Z A Y; proinde uterque rectus, & axis ho-
rizontalis erit. Quia vero Z A X rectus est, patet M A X acutum esse,
lineamque M N obliquam esse ad axem.

2. Quoniam A X ponitur horizontalis, adeoque uterque angulus
Z A X, Z A Y rectus, demtis æqualibus M A X, & N A Y (æquali
ad verticem opposito X A M,) reliqui Z A M, Z A N æquales erunt;
adeoque deviationes perpendiculari in M & N fient æquales.

THEOREMA IV.

Perpendicularo ex M a linea M N, & ab eadem inversa ex N æquali- Fig. 5.
ter ad eandem partem deviante, linea M N recta erit ad axem;
axis vero depressus sub horizonte ad eandem partem tota deviatione per-
pendiculari, & vicissim.

DEMONSTRATIO.

I. Punctum M in verticali positione inversa lineæ M N, occupat locum
puncti N, quoniam angulus A M Q idem manet; itaque angu-
lus M A X æquatur angulo N A X, adeoque uterque rectus. Ducta
vero verticali A Z, five normali ad horizontalem H O, alterni M, &
M A Z æquales erunt: & a rectis Z A O, M A X demto communi
M A O, reliqui Z A M, five M & O A X manebunt æquales.

2. Quia M N recta ponitur ad axem A X, circumvoluta mane-
bit in eodem plano; adeoque retenta eadem inclinatione ad horizonta-
lem A O, eadem habebitur perpendiculari deviatio. *q. e. d.*

THEOREMA V.

Si deviationes perpendiculari ad easdem vel diversas partes fuerint inæ- Fig. 6.
quales, erit linea M N ad axem obliqua, & axis A X pariter obli-
quus ad horizontem; ita tamen ut depressio axis vergat ad illam par-
tem, in qua major fuerit deviatio perpendiculari.

DEMONSTRATIO.

Pars prima patet ex præcedentibus. 2^{da}. Deviet perpendicularum in
secunda positione angulo N, majori quam M; quoniam ducta
verticali A Z, alternus M A Z minor est quam Z A N, distabit M A
a verticali Z A minus quam N A; itaque A V dividens angulum M A N
bifariam, cadet inter Z & N. Sunt vero anguli V A Y, Z A H recti;
adeoque demto communi V A H, depressio H A Y verget ad partem
majoris deviationis N. *q. e. d.*

Scholium.

*H*actenus considerata fuit directio verticalis lineæ MN congruens perpendiculari, vel devians ab eodem. Superest nunc considerata ejusdem lineæ directio horizontalis, vel ad horizonem parumper inclinata.

THEOREMA VI.

Tab. II.
Fig. 7.

SI lineæ MN , mobilis circa fixum axem AX dirigatur ad objectum quodlibet V , & inversa maneat in eadem directione NAV ; angulus rotationis MAX rectus erit, & vicissim.

DEMONSTRATIO.

PARS I. **Q**uoniam directio lineæ MAN non differt a directione NAM , nisi ratione inversionis ejusdem lineæ, quæ nempe in utraque positione congruit lineæ rectæ OAV , angulus idem & constans MAX congruit utrique VAX , & OAX ; adeoque rectus est.

PARS II. Quia lineæ MN in prima positione aptatur lineæ OAV , & angulus MAX rectus est, etiam OAX , & huic deinceps contiguus VAX rectus erit; adeoque invertendo lineam MN , idem angulus MAX congruet æquali & recto VAX ; itaque recta NM congruet rectæ OAV . *q. e. d.*

COROLLARIUM.

Lineæ MN circumrotata manet in eodem plano ad axem recto; adeoque pars utraque AM , & AN circumlunum describit.

THEOREMA VII.

Fig. 8.

SI post semirotationem lineæ NM aliam habuerit directionem, juxta lineam v. gr. PAT , a priore OAV diversam, angulus MAX acutus, vel obtusus differet a recto semisse deviationis VAT .

DEMONSTRATIO.

Anguli OAX , TAX , five duo MAX ambo acuti, vel ambo obtusi, differunt a duobus rectis angulo TAV ; itaque unus MAX a recto differt semisse deviationis VAT . *q. e. d.*

COROLLARIA.

I. **S**I secunda directio fuerit orientalis axe AX orientem versus directo, angulus MAX acutus erit; sin occidentalis, angulus erit obtusus.

II. Ejusdem lineæ MN partes AM , AN , ad axem obliquæ describent superficies conicas, ad verticem A oppositas.

DISSERTATIO II.

De inæqualibus temporum intervallis ab appulsu ad appulsum, deinde a reditu ad reditum binorum siderum inerrantium ad meridianum erroneum, supra & infra polum.

Congruentia perpendiculi, ex oppositis punctis & ad utramque partem demissi, manifeste ostendebat axem instrumenti horizontalem esse. Congruentia itidem collimationis utriusque, directæ ac inversæ ad idem objectum, indicabat planum dioptrarum simplicium rectum esse ad eundem axem. Non tamen inde consequeretur, planum dioptrico - telescopicum rectum pariter ad axem existere, nisi prius congruentibus, vel æquidistantibus ambobus planis; nimirum dioptræ simplicis & telescopicæ. A directione autem dioptræ simplicis, utpote non satis certa, & pluries erronea, vel saltem lubrica, in hoc examine certitudo sufficiens nec obtineri, nec exigi poterat. Quumque de feliciori exitu sollicitus essem, & transitus matutinos ac vespertinos binorum siderum semper apparentium conferrem, nova mihi methodus affulsit, ex oppositis hujusmodi transitibus concinnanda, quæ vulgatæ alteri altitudinum correspondentium æquivaleret; quippe in eo præcelleret, quod non integris horis indigeat, sed plerumque nonnisi paucis minutis, quæ fluunt inter momenta transituum utriusque sideris per Meridianum supra & infra polum; ut nulla suspicio haberi debeat de penduli oscillatorii fallacia, & duæ solummodo requirantur binorum siderum observationes, plerumque in crepusculis, vel non procul ab iisdem instituendæ. Id ego amicis aliquot Astronomis pridem significaveram, quando ex edito præclaro libro Petri Horrebowii præstantissimi Danorum Astronomi mihi constitit eundem quoque de re hac cogitasse. Innuit enim: (a) „Si binas
„ stellas fixas, uti lucidam Lyræ & quamcunque in Uræ majore insignem supra & infra polum in meridiano observavisset, ex collatis temporum intervallis manifestum fuisset, quænam in cælo circulum revolutus tubus designasset; maximumne an minorem, an meridianum ipsi inclinatum vel parallelum. Sic neque opus fuisset parallelismum machinæ antea corrigere, de qua correctione §. 382. neque situm rotæ ad perpendiculum explorare. Hactenus ille, nec plura subiungit. Esto igitur:

THEOREMA I.

Intervalla temporis ab appulsu sideris cujuscumque S ad Meridianum in S supra polum P, ad oppositum appulsum alterius F ad Meridianum eundem in N infra polum; deinde a reditu prioris ad Meridianum sub polo in R, ad oppositum reditum posterioris culminantis in M, æqualia sunt in quibuslibet ab invicem & a polo conspicuo distantis. Tab. IV.
Fig. 1.

DEMONSTRATIO.

ET Meridianus S M P N N R, & horarius F P G parallelos siderum bifariam dividunt, & hinc inde arcus F N, G M supra & infra polum æquales abscindunt; itaque sidere S redeunte ad Meridianum in R, aliud F redibit in G ad suum horarium, in quo fuerat quando præcedens

N sidus

(a) In cit. Bas. Astronom. §. 390. p. 151.

fidus appulerat ad Meridianum in S; adeoque fidus F ad Meridianum redit in M post peragratum arcum GM æqualem arcui FN; sicque tantum temporis impendit ut ad Meridianum perveniat post præcedentis appulsus, quantum ut redeat, post reditum ejusdem præcedentis. *q. e. d.*

Scholium I.

Dicuntur oppositi appulsus, & oppositi reditus ad Meridianum, quia in oppositis punctis utriusque paralleli contingunt; alterutro nempe sidere culminante, alioque ad infimum sui paralleli punctum descendente, & vice versa, post peragratum ab utroque sidere sui paralleli oppositum semicirculum.

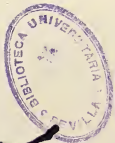
Scholium II.

Eadem est demonstratio de sideribus utcumque conjunctis, quorum utrumque sit supra vel infra polum, vel in sui paralleli semicirculo ascendente, vel descendente: imo nulla opus est demonstratione, quum sidera sint fixa, & in iisdem borariis tam supra quam infra polum. Motus autem diurnus in longitudinem quum proxis imperceptibilis sit (si quidem annuus est 51") nullam variationem inducit.

Scholium III.

Liceret quidem ex observato unius cujuslibet sideris inerrantis & nunquam occidentis appulsu, & reditu ad dioptram telescopii, de re-cta vel erronea constitutione instrumenti judicare, præsertim eligendo sidera Aequatori proxima, si adesset borologium, quod & motum uniformem, & æqualem servaret oscillationem. Quia vero automati structura, quamquam hisce temporibus ad insignem perfectionem promota, metalli natura, diversa gravitas, siccitas, humiditas aeris, aliaque accidentia motum penduli sepe variant, vel ab omni fallaciæ suspitione immunem haberi non sinunt; duorum saltem siderum inerrantium oppositi appulsus, & reditus ad Meridianum conferendi erant: talia vero sidera ex semper apparentibus primæ, secundæ, vel quandoque tertiæ magnitudinis eligenda, quæ ad horizonem magis descenderent, adeoque parallelos, quantum res patitur, majores & motu sensibiliore describerent, nec tamen a vaporibus horizonis occultarentur: quæ insuper parum ab oppositione distarent, ut intervallo temporis minora, & ab borologio minus vitiosa contingerent.

Scholium



Scholium IV.

Propositum mihi erat per selecta hujusmodi sidera, instrumenti de quo agitur rectificationem suscipere; adeoque consideranda erat positio tuborum, sive plani aut radii dioptrici, recta & obliqua ad axem instrumenti; deinde, radio dioptrico normaliter ad axem disposito, consideranda manebat constitutio axis recta & obliqua ad planum Meridiani.

Ex prima erronea positione, sive obliquitate tuborum ad axem consequitur siderum transitus observari extra Meridianum, eorumque loca referri ad circumferentiam circuli non maximi, a Meridiano equidistantis. Linea siquidem dioptrica oblique interfecans axem, dum circa eundem volvitur, fixo manente angulo positionis, describit superficies conicas communem verticem habentes, quarum bases sunt circuli a Meridiano aequaliter distiti, paucis tamen in casu nostro secundis, sive uno alteroque minuto circuli maximi.

Proinde siderum culminantium vel infime descendentium arcus exigui, a Meridiano ejusque parallelo intercepti, etsi vere sint inaequaliter curvi, atque inaequales suorum parallelorum partes existant pro majori, vel minori poli vicinia; si tamen non nisi paucula quaedam minuta contineant, sensibilibus inaequales esse nequeunt, quum insensibiliter discrepent a communi perpendiculari, metiente distantiam paralleli a Meridiano; siquidem, ut constat ex tabulis sinuum & tangentium, sinus etiam 10 minutorum a sua tangente non differt; adeoque nec arcus ipse interceptus, qui vere major est sinu, minor autem tangente.

Si enim fiat ut 113 ad 355: ita radius 10.000000 ad semicircumferentiam 31415929, harum 2988 continentur in arcu 10' minutorum & totidem quoque partium invenitur in tabulis sinus 10' minutorum.

Sit deinde *AB* sinus 2' in parallelo Capræ, eademque lineola *AB* sive *DE*, sinus quoque sit 2' in parallelo stellæ β in dorso Ursæ minoris, distante a polo 14° 48', hujus distantiae sinus invenitur 25545 partium, qualem radius est 1000000. Quoniam vero Capra distat a polo 44° 19', cujus sinus 69862; erit ut 25545 ad 69862: ita 2' ad 5' 28" pro arcu *DE*, qui tamen nondum differt ab ejus sinu. Quare arcus 2, vel 3 minutorum sensibilibus non differt ab ejus sinu, quando etiam radius minor non nisi triens est radii majoris; adeoque minus differunt exigui arcus ab eorum sinibus, vel inter se, quando proportio radiorum minor est, ut in parallelis Capræ, & Draconis: Cygni lucidæ, & pedis anterioris Ursæ majoris; primæ, tertiæ, quintæ, septimæ Ursæ majoris, & oppositarum Cassiopeæ &c.

Ex altera erronea positione axis, horizontalis quidem, sed obliqui ad planum Meridiani, sequitur observari siderum transitus per vertica-

lem quempiam Meridiano contiguum; ita ut aberrationes successive minuantur ab horizonte ad verticem, ubi prorsus evanescent. Jam itaque aberrationes ipsas aggrediar in utroque meridiano erroneo; prius nempe in eo, qui tantillum a vero æquidistet; deinde in alio qui paululum a vero declinet.

THEOREMA II.

Tab. IV.
Fig. 2.

TEmpora inter oppositos duorum siderum inerrantium S & F, vel S & G, semper apparentium, utcumque oppositorum, & a polo P quasi æquidistantium appulsus ad circulum quempiam S Q F, Meridiano M P N parallelum (quem meridianum erroneum appellamus) & inter oppositos reditus ad eundem, alterutro nempe sidere culminante, alioque ad infimum sui paralleli gradum descendente, differunt quadruplo temporis, quo percurritur communis paralleli arcus F N sive M S, a Meridiano vero & erroneo interceptus.

DEMONSTRATIO.

1^{mo} **A**Mbo sidera S & F simul attingant meridianum erroneum, v. g. occidentalem S Q F; S nempe paullo post suam culminationem, & F paullo ante suam infimam depressionem. Ductus concipiatur horarius F P H, qui a parallelo communi abscindet arcum H M æqualem arcui F N; sitque arcus H K duplus ejusdem H M, sive prioris M S. Quoniam sidus S descendit per O ad N, & aliud F ascendit per E ad M, eodem momento pervenient ad F & K, quum arcus F E K, S O F sint æquales, ambo nimirum deficientes a semicircumferentia paralleli communis duplo arcus M S, aut F N: itaque ut sidus F postquam fuerit in K redeat ad meridianum erroneum in S, peragrandum adhuc habet arcum K S quadruplum ipsius M S, vel F N, *q. e. 1^{um}.*

2^{do}. Sit alia stella fixa in G, perveniens ad meridianum erroneum in F infra polum post appulsus præcedentis alterius S supra polum, intervallo temporis per arcum G F; igitur eodem intervallo post stellam F redibit ad meridianum erroneum in S. Quumque stella F redeat ad eundem meridianum post præcedentem S quadruplo temporis per arcum M S, sequitur stellam G redire ad S post aliam S ad F, tempore per arcum G F, plus quadruplo temporis per arcum F N; adeoque tempus ab appulsu ad appulsus differre a tempore reditus ad reditum quadruplo temporis per arcum F N. *q. e. alterum.*

3^{io}. Eadem erit demonstratio, si meridianus erroneus H R L ponatur orientalis, quia nempe arcus L E H pariter differt ab alio H O L quadruplo arcus H L, sive L N; item res eodem modo se habebit, si appulsus sideris S supra polum posterior fuerit appulsu alterius F infra polum &c.

THEO-

THEOREMA III.

Intervalla temporis ab appulsu ad appulsū, deinde a reditu ad reditū siderum, a polo inæqualiter distantium, ad meridianum erroneum a vero æquidistantem, differunt duplo temporis, quod debetur differentiæ arcuum TL , MS , si sidera S & L conjuncta fuerint, vel summæ arcuum FK , & MS , si sidera F & S fuerint opposita.

Tab. V.
Fig. 3.

DEMONSTRATIO.

PARS I. Ductis horariis PLB , $PF C$ secantibus parallelum majorem in B & C , erit BS vel RC excessus arcus LT supra MS , vel arcus FK supra NR ; adeoque tempus per B S differentia temporum per LT & MS . Est autem differentia arcuum SOR & BOC dupla unius arcus BS , vel CR ; ergo sidus L descendet ad F citius quam S ad R duplo temporis per BS . *Quod erat primum.*

PARS II. Sidus F redit per E ad L serius quam L per O ad F quadruplo temporis per FK five TL (*per Theor. II.*) five quadruplo temporis per MB , five duplo temporis per utrumque arcum LT & MB ; serius autem quam S ad R , duplo temporis per FK — duplo temporis per MS , adeoque duplo temporis per summam arcuum FK , & MS . *quod erat alterum.*

COROLLARIA.

I. UT differentia sinuum MI , TZ distantie siderum S & L a polo P ad Sinum TZ , distantie sideris L propioris: ita semidifferentia temporum inter contiguos & appulsus & reditus &c. ad tempus per MS , five per arcum paralleli majoris, a Meridiano vero & erroneo interceptum.

Est enim tempus per LT , five per BM , ad tempus per MS , ut MI ad TZ (per sequens theorema, quod ab hoc non dependet) ergo dividendo ut $ML - TZ$ ad TZ ; ita tempus per BS ad tempus per SM .

II. Ut summa sinuum MI , TZ distantie siderum S & F a polo, ad sinum TZ , distantie sideris L polo propioris: ita semisumma utriusque differentie horarie inter oppositos & appulsus & reditus ad meridianum erroneum ad tempus per arcum MS , a Meridiano vero & erroneo interceptum.

Quia enim MI ad TZ ut tempus per LT vel FK ad tempus per MS , erit componendo, ut $MI + TZ$ ad TZ , ita tempus per $MB + MS$ ad tempus per MS .

Scholium.

Tab. V.
Fig. 3.

Quia $MI \perp TZ$ ad TZ majorem habet rationem, quam $MI \perp TZ$ ad eandem TZ , patet præferendos esse appulsus & reditus siderum oppositorum.

THEOREMA IV.

Tempora, quibus duo sidera quælibet S & F , a polo P inæqualiter distantia, peragant suorum parallelorum arcus FK , MS , a Meridiano vero & erroneo interceptos, reciproca sunt sinibus distantiarum a polo P .

DEMONSTRATIO.

Sunt enim in ratione directa spatiorum, & inversa celeritatum. Porro spatiola five arcus FK , SM in tantilla distantia Meridiani veri, aliquot paucula minuta secunda horaria non excedente, sensibilibiter inter se non differunt. (*per Schol. II. Theor. II.*) Celeritates autem siderum se habent ut circumferentiæ motu diurno ab iisdem descriptæ; adeoque ut radii, five ut sinus distantie SP ad sinum distantie FP ; ergo tempus per MS ad tempus per FK est ut reciproce MI ad TZ . *q. e. d.*

THEOREMA V.

Fig. 4.

Tempora inter fixorum siderum oppositorum, & in vertice V culminantium appulsus in S & F , ad verticalem quempiam a Meridiano declinantem, & inter subsequentes reditus ad eundem in F & S , discrepant duplo temporis per arcum FR paralleli communis, a Meridiano MPR & verticali FQV interceptum.

Dicuntur quoque oppositi & appulsus & reditus duorum siderum, utcumque oppositorum ad hunc verticalem Meridiano propinquum, quia contingunt in oppositis fere punctis paralleli communis; alterutro siquidem sidere culminante, alioque accedente ad horizontem, & vicissim. Quia vero hic verticalis, utpote tantillum a Meridiano declinans, plerumque cum ipso confundi solet, ideo non improprie meridianus erroneus vocari potest.

DEMONSTRATIO.

Fig. 4.

Sit declinatio v . gr. ad occidentem, ejusque mensura sit angulus $SRVF$, sintque 1^{mo} . appulsus siderum simultanei; intervalla itaque appulsuum, & redituum discrepabunt toto tempore fluente a reditu prioris sideris ad reditum posterioris. Quoniam sidus S redit per O ad F post emensum arcum SOF , qui a semicircumferentia deficit arcu FR ; sidus autem F ad culminationem ascendit post peragratum arcum $FRES$, qui semicircumferentiam excedit eodem arcu FR , hi duo arcus inter se differunt duplo FR ; adeoque reditus posterioris sideris

deris F ad S sequitur post reditum prioris S ad F, tempore per duos ar-
cus F R, nempe duplo temporis per arcum F R. *quod erat primum.* Tab. V.
Fig. 4

Sint secundo disjuncti appulsus siderum S & G, intervallo temporis per arcum G F; itaque G redibit ad S post aliud F, tempore per G F; sed F redit ad S, post S ad F, duplo temporis per F R (ut supra) ergo G ad S, post S ad F, tempore per G F, $+$ duplo temporis per F R; adeoque differentia temporum ab appulsu ad appulsu, & a reditu ad reditu dupla erit temporis per F R, *quod erat alterum.*

Eadem prorsus erit demonstratio posito verticali VTK ad orientem meridiani S P R. Si enim sidus alterutrum sit in K, aliud in S, redibit S ad K post K ad S, duplo temporis per K R.

Si denique sit alterutrum sidus in K, aliud in L, hoc appellet ad S post appulsu sideris alterius K ad meridianum erroneum, tempore L S. S autem ad K, post K ad S, duplo temporis per K R; adeoque L ad K, post K ad S tempore per L S $+$ duplo temporis per K R; itaque intervalla & appulsu & reditu differunt duplo temporis per arcum K R. *quod erat tertium.*

COROLLARIUM.

UT sinus totus ad sinum distantiae S vel F a polo P; ita tempus per arcum F R ad tempus per G H arcum horizontis, quo metimur declinationem verticalis a Meridiano. Quamvis enim parallelus E K R O S ad horizontem inclinetur; parvuli tamen hi arcus F R, G H, etsi excentrici, quia pauca secunda horaria continent, sensibilibiter differre nequeunt.

THEOREMA VI.

Tempora, quibus duo sidera fixa S & F, vel S & G, a polo P in-
qualiter distita, percurrunt suorum parallelorum arcus R T, F N
infra polum, vel S M, G L supra polum, a Meridiano vero M P N,
& erroneo S Q F interceptos, rationem habent compositam ex directa
sinuum distantiae singulorum arcuum a vertice V, & inversa sinuum di-
stantiae a polo P. Tab. VI.
Fig. 5.
& 6.
Tab. VII
Fig. 7.
Tab VIII
Fig. 8.
& 9.

In Figura 5, & 6 parallelus alterutrius sideris transit per verticem V; alterius vero inter polum & verticem, vel inter verticem & Aequatorem.

In Fig. 7 ambo sidera culminant inter polum & verticem.

In Fig. 8 sidus unum culminat inter polum & verticem: alterum inter verticem & Aequatorem.

In Fig. denique 9 ambo sidera culminant inter verticem; & Aequatorem.

DEMONSTRATIO.

Tab. VI. **T**RIangula sphaerica VMG, VNF, VRT, item VMS, VLG
 VII. VIII. angulum ad V communem habentia, rectangula censeri possunt
 Fig. 5. 6. in M & L, in N & R ob adjacentes tantillos arcus, ab arcubus circulo-
 7. 8. 9. rum maximorum sensibilibiter non deviantes (*per Schol. II. Theor. II. pag. 51.*) adeoque proportionales sinibus arcuum VM, VL, VN, TR (a) in eadem ergo ratione sunt tempora, quibus percurruntur, & insuper in reciproca celeritatum utriusque sideris, aut circumferentiarum utriusque paralleli; adeoque radiorum SZ, NQ, vel ND, sive sinuum distantiae siderum a polo P. *q. e. d.*

THEOREMA VII.

Tab. VI. **S**I fixa quæpiam stella S in vertice V, aliaque utcumque ipsi opposita
 Fig. 5. F extra verticem culminat, erit differentia temporum inter earum oppositos & appulsus & reditus ad meridianum erroneum, a vero declinantem, dupla temporis per arcum FN paralleli minoris, quando alia culminat inter polum & verticem: erit autem dupla temporis per arcum
 Fig. 6. RT paralleli majoris, quando alia culminat inter verticem & Æquatorem.

DEMONSTRATIO.

Fig. 5. **P**ARS I. **D**Ucto per T horario PKT secante arcum FN in K, fient arcus FK, GM æquales; arcus vero NK, RT similes. Porro stella K redibit ad M, post M ad K, sive post S ad T, duplo temporis per KN (*per Theor. V.*) F ad M, post M ad K, sive post S ad T duplo temporis per KN + tempore per FK; ergo F ad G post S ad T duplo temporis per KN + tempore per FK tempore per MG, sive (ob arcus FK, MG æquales) duplo temporis per FN paralleli minoris. *Quod erat primum.*

Fig. 6. **P**ARS II. Ductis horariis PS, PT secantibus parallelum minorem in G & K, fient arcus GV, FK æquales, arcus vero NK, RT, & GV, SM similes. Quare K redibit ad V post M ad T duplo temporis per KN, & F ad V post M ad T duplo temporis per KN + tempore per FK. F ad V post S ad T duplo temporis per KN + tempore per FK — tempore per SM (sive per GV, sive per FK) adeoque F ad V post S ad T duplo temporis per KN, sive per RT, arcum paralleli majoris. *Quod erat alterum.*

THEOREMA VIII.

Fig. 5. **F**IXorum siderum F & I, vel S & T, utcumque oppositorum, & in eodem parallelo extra verticem V culminantium, differentia horaria ab appulsu ad appulsus, & a reditu ad reditum &c. dupla est aggregati temporum per arcus FN & IM a Meridiano vero, & erroneo, supra

(a) Deschalles *Curs. Mathem. Tom. I. Trigonom. Lib. V. Coroll. ad prop. II.*

supra & infra polum P interceptos, si sidera culminant inter polum & verticem V; at dupla est differentiae temporum per arcus R T, S M, quando culminant inter verticem & Aequatorem.

DEMONSTRATIO.

PARS I. **S**idus F redit ad Meridianum in M, post M ad F, duplo tempo-
ris per F N; quoniam arcus F N E M excedit reliquum
M G O F duplo arcus F N. F redit ad G, post M ad F, tempore per
2 F M \rightarrow M G; adeoque F ad G, post G ad F, tempore per 2 F N
 \rightarrow 2 M G. *Quod erat primum.* Tab. IV.
Fig. 5.

PARS II. T redit ad Meridianum in M, post M ad T, duplo tem-
poris per T R (*per Theor. V*) T ad S, post M ad T, duplo temporis
per T R — temp. per S M. ergo T ad S, post S ad T, duplo temporis
per R T — tempore per 2 S M, *Quod erat alterum.* Fig. 6.
Tab.
VII.
Fig. 7.

THEOREMA IX.

Siderum fixorum S & F in diversis parallelis, culminantium inter
polum P & verticem V, differentia horaria inter oppositos appul-
sus ad meridianum erroneum in S & F, & inter reditus ad eundem in
T & G, dupla est temporis per arcus oppositos F N, S M, vel
R T, G L utriusque paralleli, a Meridiano vero V P R, & erroneo
S Q T interceptos supra, & infra polum. Tab.
VIII.
Fig. 9.

DEMONSTRATIO.

Ductis horariis P K T, P I S, secantibus arcus F N, G L in K & I,
nec non abscindentibus partes F K, G I aequales; reliquas vero
K N, I L similes arcibus R T, M S, sidus K, quod appulit ad
meridianum erroneum in F, infra polum, pervenit ad I supra polum,
post reditum sideris M ad T, tempore per 2 K N \rightarrow 2 I L, sive per
2 K N \rightarrow 2 M S. Ergo F ad G, post S ad T, tempore per 2 F N \rightarrow 2
M S, sive tempore per 2 R T \rightarrow 2 G L. *q. e. d.*

THEOREMA X.

Si duo sidera inerrantia S & F, ambo culminant inter verticem &
Aequatorem, differentia temporum inter oppositos appulsus & re-
ditus ad meridianum erroneum, dupla est differentiae temporum per ar-
cum F N paralleli minoris infra polum, & per arcum S M paralleli
majoris supra polum. Fig. 8.

DEMONSTRATIO.

Ductis ut prius horariis per T & S, secatur arcus F N in K, & fiunt
arcus K N, T R similes: arcus vero L G non secatur ab horario
P I S, qui orientior est puncto G, quum transeat per S, orientius
eodem puncto G; fit tamen arcus G I aequalis arcui K F, & arcus I L
P similis

similis arcui S M. His positis sidus K redit ad L, post L ad K (five post M ad T) tempore per 2 K N, five per 2 T R. F redit ad L, post M ad T, tempore per 2 K N \rightarrow F K, five G I. F ad I, post M ad T, tempore per 2 K N \rightarrow F K \rightarrow I L: demum F ad G, post S ad T, tempore per 2 K N \rightarrow I L \rightarrow S M, five per 2 K N \rightarrow 2 F K \rightarrow 2 S M \rightarrow F K \rightarrow I G, five per 2 F N \rightarrow 2 S M. *q. e. d.*

THEOREMA XI.

SI alterutrum duorum siderum, utcumque oppositorum S & F, culminat inter verticem & Equatorem, aliud inter polum & verticem, differentia temporum inter oppositos, & appulsus & reditus ad meridianum erroneum, dupla est aggregati temporum per arcum R T paralleli majoris infra polum, & per arcum L G paralleli minoris supra polum: vel dupla est differentiae temporum per arcum F N paralleli minoris infra polum, & per arcum S M paralleli majoris supra polum.

DEMONSTRATIO.

HOrarii P K T, P I S abscondunt arcus K N, R T fimiles, pariterque similes I L, S M; arcus autem F K, & G I æquales fiunt. Itaque K redit ad I, post I ad K, five post S ad T, tempore per 2 K N \rightarrow 2 I L, five per 2 R T \rightarrow 2 I L. Ergo F ad G, tempore per 2 R T \rightarrow 2 G I \rightarrow 2 I L, five per 2 R T \rightarrow 2 G L, *q. e. d.*^{nam}, vel tempore per 2 K N \rightarrow 2 F K \rightarrow 2 I L, five tempore per 2 F N \rightarrow 2 S M. *q. e. alterum.*

COROLLARIUM.

PEr quatuor hæc postrema Theoremata eliciuntur exigui parallelorum arcus, a Meridiano vero & erroneo declinante intercepti, pro qualibet combinatione binorum siderum, non occidentium & utcumque oppositorum. Datur enim ex observatione differentia temporum inter oppositos, & appulsus & reditus ad eundem meridianum erroneum, dupla summæ vel differentiae temporum per binos arcus, quorum unus infra polum in horizontis vicinia, & alter intercipitur supra polum: datur itaque proportio temporum, quibus sidera singulos eosdem arcus percurrunt; adeoque tempus per utrumque latere nequit. Ex nota demum mensura temporis, & distantia propofiti arcus a polo, habetur ejusdem arcus reductio ad partes circuli maximi. *e. g.*

	^h	[']	["]		^o	[']	["]		^h	[']	["]
3 Nov.	5	56	7	α Cygni supra P. Alt. visa	86	9	30				
				appulsus							
1740	6	9	20	× Ursæ maj. inf. P.	6	30	30		α	17	54 7
				in ped. ant. dextro					×	18	7 17

abap. ad ap. 13 13

semidiff. dat 15" circuli maximi.

ared. ad red. 13 10

CAPUT

CAPUT III.

De vario examine, atque multiplici rectificatione instrumenti.

Propositus & quidem facillimus hujus instrumenti usus exigebat, primo tubos ad axem normales, secundo axem quoque rectum ad planum Meridiani. Proinde utraque positio tuborum, & axeos exploranda erat diligentissimo examine, ut pro re inventa correctio alterutrius, vel utriusque suscipi posset.

§. I.

Examen & rectificatio utriusque lineæ dioptrarum per applicationem perpendiculari.

AB hisce dioptrarum lineis inchoandum erat, ut innotesceret an essent inter se parallelæ, vel saltem ambæ in eodem plano; deinde an hoc planum dioptrarum verticale foret.

Itaque tubis telescopicis horizontaliter, adeoque dioptrarum laminis verticaliter directis, applicabatur perpendicularum utrique rectæ lineæ K I, & I K, quæ per constructionem æquidistant a mediis E F, G H; deinde inverso instrumenti situ, & demissis ex I & K perpendicularis, ex eorum congruentia, vel deviatione colligebatur per Criteria præmissa lineam dioptrarum verticalem esse, vel inclinatam; adeoque quantum ipsa, vel axis, vel ambo detorqueri deberent, & ad quasnam partes. Ita quoque altera dioptrarum linea G H collocanda fuit priori parallela, vel ad ejus planum adducenda, & ex utriusque demum rectificatione prodibat planum dioptricum.

Tab. I.
Fig. 5.
& 6.

Scholium.

Juvabat porro socium adesse, qui ad oppositam laminam perpendicularum applicaret, ut citius in alterutram, vel in utramque simul lineam K I & I K inquiri posset. Juvabat quoque crines aut fila perpendiculorum utrique capsule adnectere, ne iisdem sustinendis fatigaretur manus, alioquin satis occupata elevando, vel deprimendo ad alterutram partem instrumento, donec perpendicularum libere penderet, simulque laminam quasi raderet.

§. II.

*Examen & rectificatio plani dioptrici respectu axis juxta directionem in longitudinem.*Tab. I.
Fig. 3.

PRima plani dioptrici juxta latitudinem rectificatio, per quam constabat rectum esse ad planum per axem, præliminaris erat ad hanc secundam, quæ illud insuper constituere debebat rectum ad axem. Proinde tubis verticaliter, adeoque dioptrarum laminis horizontaliter directis, admota lineis F G, E H longiora perpendiculara indicabant, utrum verticales essent, aut saltem ambæ in plano verticali, vel quantum & in quasnam partes deviant: quomodo demum disponendæ forent, ut planum dioptricum E F G H rectum fieret ad axem instrumenti.

Scholium.

1. **A**D hanc quoque rectificationem utilis erat socii præsentia, ut in utraque parte simul attendi posset ad congruentiam perpendiculari.

2. Ambo perpendiculara filum habebant commune, pendens a sustentaculo o volubili circa suum axem, infixum occidentali lateri fenestræ verticalis, ut peracto examine amoveri, vel, quotiescunque tuborum positio invertenda erat, ad partes lateri fenestræ propiores seponi possent.

§. III.

Idem examen per dioptras simplices.

HArum alterutra dirigebatur versus borealem horizontis plagam ad angulum camini, fenestræ, vel parietis in distantia dimidii & quandoque integri circiter milliaris; aliquando ad signum aliquod in monte *Bisenberg* apparens in distantia duorum milliarium & ultra, versato prius horizontaliter axe, ut collimatio fieret ad objectum inter vicina maxime conspicuum, & a Sole vividius illustratum: inverso deinde instrumento, & axe immoto manente, alia dioptra invenienda erat ad idem objectum, juxta priorem lineam vel saltem in ejus plano directa; secus autem corrigenda erat utriusque positio, vel deviatio a plano ad axem recto juxta *Theorema VI. & VII. primæ Dissertationis* pag. 48.

Scholium.

Post rectificationem dioptrarum collimatio austrum versus secabat conspicuum ornamentum camini parum remoti, sed cujus lineæ omnes valde conspicuæ apparebant; adeoque claritas visionis distantiam objecti abunde compensabat. Boream versus collimatio fiebat ad fenestram ellipticam sub tecti cujuspiam fastigio in suburbio satis remoto.

§. IV.

§. IV.

*Concordia dioptrarum telescopicarum cum simplicibus.*Tab. I.
Fig. 5.
& 6.

1. **Q**uando dioptra simplex alterutra directa erat ad aliquod objectum conspicuum (ut in §. præcedente) ad eandem directionem adducebatur & telescopica, tamdiu circumvoluto interno tubo lentis objectivæ, donec imago ipsius objecti appareret in filo medio, quod extensum est in eadem linea E F, vel G H cum foramine dioptræ vulgaris. Quoniam itaque planum dioptræ simplicis, ad assignatum objectum directæ, imaginem ipsius in foco lentis objectivæ apparentem similiter tangebatur aut secabat, centrum etiam lentis ipsius objectivæ (saltem apparens, vel, ut vocant, virtuale) adeoque dioptram telescopicam in plano dioptræ simplicis contineri, aut saltem sensibilibiter non deviare constabat. Ita quoque alia disponebatur in eodem plano dioptrico, donec inverso instrumento deprehenderetur utriusque dioptræ telescopicæ una directio.

2. In crepusculis, quando nempe filum dioptricum tam externum, quam internum, nudo utrumque oculo satis conspicuum apparet, observando planetæ vel fixæ cujuspiam ex majoribus transitum per extrema, sive lateralía fila tubi telescopici, & eundem quoque transitum per dioptram simplicem, ex paribus vel imparibus temporum intervallicis (non neglecta exigua æquatione, quandoque adhibenda ob inæquales utriusque fili, primi videlicet & tertii a medio distantias prius exploratas) eliciebatur identitas, aut diversitas planorum utriusque dioptræ simplicis & telescopicæ.

3. Interdum quoque idem examen institui poterat per planetam & circa tempora maximæ suæ digressionis a ☉, vel in accessibus aut recessibus ab ipsa digressionem parum remotis, quatuor aut tribus horis ante vel post meridiem.

4. Noctibus autem serenis qualibet hora licebat invicem conferre dioptras telescopicas utriusque tubi, notando appulsum stellæ cujuscumque ad primum filum telescopii alterutrius; deinde ad filum medium alterius telescopii (inversa prius positione instrumenti) & demum ad tertium filum prioris telescopii pristinæ suæ directioni restituti. Quo in examine quum maxima interveniat objecti distantia, & visio distincta, & operatio celerrima, non erat cur de faciliore alio vel exactiore cogitarem.

COROLLARIA.

1. **H**inc liquet quam commodum & utile sit duplex telescopium pro transitibus contemporaneis siderum oppositorum, præsertim si
 Q duo

duo sint Observatores, quorum unus ad australem, alter ad borealem partem attendat, & alter alteri telescopii orificium illuminet.

II. Liquet etiam quanta facilitate ac promptitudine lens objectiva utriusque telescopii, postquam a suo loculamento extracta, detestaque fuerit, in pristino plano dioptrico reponatur, vel ad idem adducatur, pariterque nova fila prioribus, & in iisdem præcise locis substituantur.

§. V.

Examen & rectificatio plani dioptrici respectu meridiani.

POst relata examina plani dioptrici respectu axis, ultima remanebat subtilis & molesta inquisitio in ejus congruentiam cum Meridiano, ad quam dignoscendam conferebantur puncta quædam Quadrantis fixi (de quo in Sectione sequenti) pluries examinata per transitus stellarum, ut lucidæ ν , lucidæ Persei, Aldebaran, Capræ, Rigel, Sirii, Reguli, Spicæ Virginis, caudæ Ursæ majoris, Arcturi, cordis Scorpionis, Lyræ, Aquilæ, Cygni, Pegasi, lucidæ Ceti, Fomahan, aliarumque; adeoque non parum juvabat & Quadrantis fixi, & lineæ meridianæ, utriusque in vicinia instrumenti examinandi positio. Plura etiam habebantur puncta fixa per tubos murales infra describendos ad Aurigæ Capram, ad lucidam Lyræ, deinde ad Sirium, Arcturum, & lucidam Persei directos. In Quadrante boreali non alia occurrebant subsidia, nisi ab altitudinibus correspondentibus accersenda. Post Capram, omnium aptissimam & unicam inter maximas, eligebantur ex reliquis perpetuo apparentibus sequens in humero Aurigæ, 2^a in capite Draconis, lucidæ Cassiopeæ, caudæ Ursæ majoris, Persei, & Cygni, omnes secundæ magnitudinis, & ab horizontis vaporibus, cælo saltem fudo, non occultatæ. Harum sæpe singulas, quandoque binas & trinas, aptis anni temporibus, & ternis, ut fieri solet, observationibus prosequabar; quas tamen sæpius inchoare quam absolvere licebat, nubibus aut caligine, interdum etiam somno & domesticorum ignavia seriem propositam prosequi non sinentibus. Has molestias ut ex parte declinarem, tubum fixum ad infimum Capræ descensum direxi in altitudine visa $4^{\circ} 5'$, aliumque in australi parte ad transitum Fomahan, culminantis in altitudine $10^{\circ} 52'$. Quintus postea muralis tubus accessit in contignatione inferiori ad usum exigui verticalis anguli, respiciens sidera prope Zenith culminantia. Dabitur infra in Sectione VII descriptio hujus anguli & tubi, cujus fixa positio pendet a perpendiculari $33'$ pedum, & a directione fili bipedalis in plano Meridiani.

Per appulsus itaque horum siderum ad fila tuborum muralium, quamdiu immota manent, eorumque distantias a Meridiani plano (in quo præcise posita esse non refert) probe definitas, eadem certitudine facilitateque habetur examen tuborum hujus instrumenti, ac si totidem haberentur puncta remotissima in ipso Meridiano conspicua.

§. VI.

Idem examen per appulsus & reditus siderum oppositorum, semperque apparentium ad dioptras telescopicas, supra & infra polum.

AD indaginem hanc subtiliter, pro virium modulo peragendam, eligebantur non solum sidera & semper apparentia, & fere opposita; sed etiam anni menses, in quibus ea bis in eadem nocte vel in crepusculis ejusdem diei Meridianum attingerent supra & infra polum. Aptæ autem hisce observationibus inveniebantur noctes autumnales & hyemales, adhibito quandoque matutini crepusculi, quandoque vespertini subsidio. Proinde mensibus Octobris, Novembris, Decembris, Januarii, Februarii, & Martii combinandæ occurrebant lucidæ Cygni, Laceræ, Persæ, Cassiopeæ cum oppositis aliquot utriusque Ursæ, demum Capra cum duabus insignioribus in capite Draconis. Omnibus autem præferri merebantur lucida Cygni, & duæ fere oppositæ in anteriori pede Ursæ majoris, quarum posterior non nisi 2. minutis distat a vertice Austrum versus; deinde tres in cauda Ursæ majoris, atque lucidiores Cassiopeæ, utpote paucis horæ minutis ab oppositione distantes.

Harum itaque si contingebat observari appulsus & reditus ad Meridianum, tam supra quam infra polum, post intervalla temporis æqualia, constabat ex theoremate I. Dissertationis II. circulum a dioptris telescopicis circumvolutis descriptum horarium esse; adeoque meridianum, si deprehendebatur quoque per verticem transiens. Ex intervallis autem inæqualibus patebat per reliqua præmissa theoremata planum dioptricum extra Meridianum evagari ad Orientem vel Occidentem, prout intervallum posterius crescebat vel decrescebat, & stellæ transibant ad semicirculum descendentem, vel ad ascendentem. An vero evagatio fieret in superficie conï, cujus basis foret circulus Meridiano parallelus? an autem in verticali declinante a Meridiano? colligendum erat ex dissensu a tubis muralibus, atque ab examinibus supra indicatis. Porro deprehensa evagatio tamdiu corrigenda erat, donec omnia eo conspirarent, ut de modica & tolerabili differentia intervallorum transigi posset.

EXEMPLA.

30 Octob. 1735	^h 18 ['] 12 ["] 58	{ α Cygni sub P.	31 Octob. reditus	^h 6 ['] 11 ["] 2	supra P.
	appulfus				
	18 21 27	{ ' in pede {	supra P.	6 19 31	{ infra P.
	18 25 54	{ x Urf. maj. {		6 23 57	
Interv. appulfuum	{ α & ι 8 29	deinde intervall. redituum	{ α & ι 8 29		
	{ α & x 12 56		{ α & x 12 55		
21 Januar. 1736	Vespere ab app. γ Cassiopeæ	' "			
	ad app. ε Urfæ Maj.	4 23			
	mane a reditu ad reditum	4 23			
	Vespere ab app. ε Cassiopeæ ad app. η Urfæ Maj.	1 19			
	Mane a reditu ad reditum	1 19			
	Vesp. ab app. α Perf. ad app. β Urfæ min.	15 36			
	Mane a reditu ad reditum	15 36			

CAPUT IV.

De posteriore alio a culminationibus instrumento.

Inferiori Observatorio, (a) quod astrorum culminationibus destinaveram, addidi posterius hoc instrumentum in suprema parte parietis meridiani, qui & pro Quadrante murali, (b) & pro ipso erectus fuerat. Quia vero a priori jam exposito parum differt, iccirco prolixa explicatione non indiget.

§. I.

Axis muralis.

FErreus axis X A Y longitudinem habet quatuor pedum: dimidia pars ejus A B parallelepipeda, lapidi E F G innixa sive inclusa, crassitiam obtinuit duarum unciarum; reliqua pars A X conica prominet extra parietem Orientem versus, & definit in cochleam X. Alia extremitas Y connexa est verticali fulcro per clavum B, circa quem integer axis elevari ac deprimi, promoveri & retrahi poterat, donec Horizonti, & Meridiano congrueret. Proinde axis ipse in A sustinetur a ferreo conceptaculo parallelepipedo C D, quod in verticalibus crenis quadri ferrei H I arcte detentum, in ipsis tamen motum aliquem retinebat in elevationem vel depressionem per cochleas K, L, verticalia conceptaculi latera striata pervadentes. Sed & axis ipse in longiori cavitate sui concepta-

(a) *Supr. lib. I. cap. IV. §. I. p. 11.*

(b) *De quo infr. scđ. IV.*

conceptaculi protrudi retrudique poterat per cochleas horizontales N, O; demum per ipsas & per mediam verticalem M in ea positione firmari, quæ apta inveniendæ erat priusquam omnia affuso plumbo consolidarentur.

§. II.

Machinamentum mobile.

TABULA IX. integrum ostendit instrumentum, axi conjunctum, ocu-
lo in plano Meridiani positum; deinde in plano verticalis primarii.
AB, C D sunt duo tubi pedum 6 paralleli & inversi; ampliores in Fig. 1.
& 2.
A, & C, constructi ex duplicatis ferreis bracteolis, stanno inductis.
Duæ ferreæ virgæ OMN, o L n adstrictæ sunt orificiis fistulæ orichal-
cicæ LM, cujus cavitas precise congruit axi conico. Earum extremi-
tates N & n, O & o singulæ dilatantur in duo brachia NP, NQ,
OR, OS, &c. quæ clavis interjectis firme cohærent, ea relicta in-
tercapedine, quæ sufficiens videbatur intercipiendis dioptrarum lami-
nis KL, K l, quibus adferruminatæ cylindricæ matrices ad usum co-
chlearum Qq, Rr, ut ipsæ laminæ cum inclusis tubis mobiles fierent, Tab. IX.
Fig. 3.
& 4.
& ad planum Meridiani adduci possent.

§. III.

Semicirculus instrumento aptatus.

IN fig. 2. ostenditur prospectus hujus orichalcici semicirculi, ejusque
divisio in gradus ac decades minutorum, pro ut exigebat radius un-
ciarum 14. Apparet etiam ejusdem positio sub axe, contigua tubis
AB, CD, ut ab orientali virga MN inspectio perpendiculi quam
minime impediretur. In fig. 1. conspicitur semicirculi & plani per
axem sectio c d. Posticæ parti normaliter adhæret semifistula c e, alteri
c f juncta per 4 longiores cochleas fg, quæ prominentes utriusque limbos
utrinque pervadunt, ut ambæ congruant fistulæ LM, circa quam initio
mobiles erant; donec firmato earum positu cum ipsa volverentur circa
immutum axem, pariterque volveretur semicirculus ipsis adstrictus; adeo-
que gradu elevationis datæ ad perpendiculum adducto facile inveni-
retur tubi quæsitæ directio; apparente siquidem in micrometri campo
imagine sideris culminantis. Priori quoque instrumento parvum hu-
jusmodi semicirculum me addidisse supra jam innui. (a)

R

SEC.

(a) Pag. 25. & in Tab. I. fig. 3.

SECTIO III.

De Quadrante fixo.

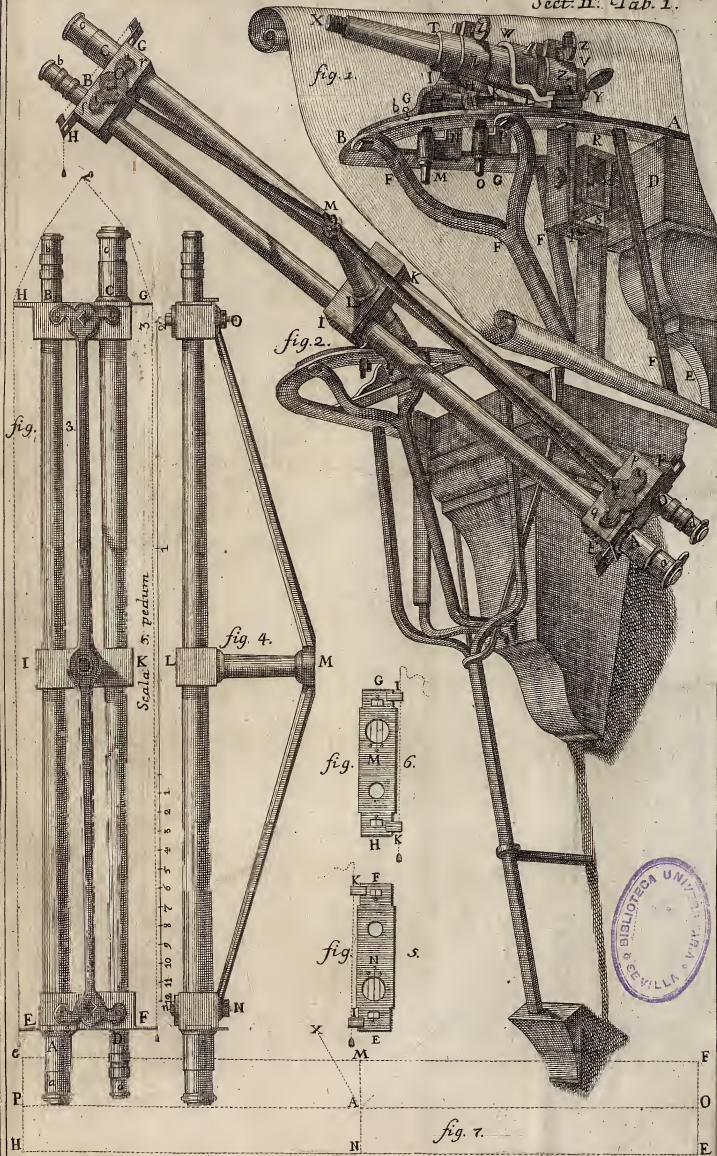
Quadrantis Astronomici frequentissimus ac præcipuus usus est ad Solis, Lunæ, planetarum reliquorum, fixorumque siderum culminantium altitudines supra horizontem, vel distantias a vertice definiendas. • Expediit itaque hujusmodi Quadrantem & stabilem constitui, & culminationibus, infimisque depressionibus (si borealis fuerit) destinari; fixum nempe vel muralem haberi. Quamvis enim id suppleri possit, & soleat per Quadrantem mobilem; præsertim Quando astrum noctu, vel in crepusculis nudo oculo videndum se præbeat: & ex præcognito culminationis tempore Meridiani plaga, nec non ex dato gradu altitudinis elevatio alhidadæ, vel ipsius quadrantis innotescat; molestum tamen est toties quadrantem ad aptum locum adducere, simulque in verticali situ statuere: longe quoque molestius diurno tempore stellam venari, quando ad illam dirigendus est tubus, in quo fiat demum conspicua. Hujusmodi Quadrans Tychonicus constabat arcu orichalcico graduum 90, insignis latitudinis & crassitiei, parieti, qui a Meridiano æquidistabat, firmiter affixus; in altero pariete orthogonalis centrum, fere 5 cubitis ab arcu remotum, cylindrus occupabat palmaris diametri, circa quem ex pinnacidiis, limbum quadrantis percurrentibus, ad astra collimare licebat.

Aliis deinde magis arrisit integra compages quadrantis, unico muro affixa, & regula dioptrica, sive alhidada circa centrum volubilis, a limbi adhæensione nunquam recedens.

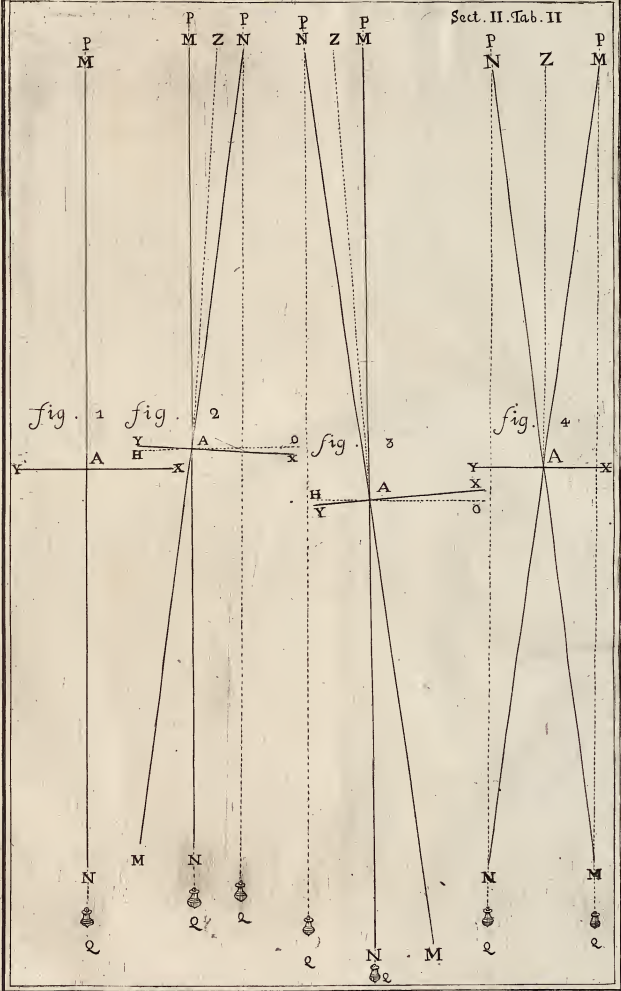
Mihi vero tale instrumentum inter duos oppositos parietes ita componendum fuit, ut uni eorum centrum adhæreret, & alteri arcus eidem centro respondens, paullo minor sextante; quantus nempe sufficeret altitudinibus planetarum, stellarumque Zodiaci, aliarumque non magis ab Æquatore distantium.

Equidem hunc arcum initio destinaveram meridianæ altitudini Solis, per centrale foramen in cameram, alioquin ad usum lineæ meridianæ obscurandam, irradiantis; quippe partem limbi exiguum, nempe 20. graduum ad puncta quandoque majoris, quandoque minoris altitudinis aptabam, ut speciem Solis, per centrale foramen irradiantis, in plano ad limbum hujus arcus recto exciperem; in curfore autem ejusdem arcus lineam fiduciæ ad utrumque speciei limbum adducerem, & utramque altitudinem, nudo, ut ajunt, oculo caperem. Crescentibus deinde ideis (ut in exercitationis progressu plerumque contingit) limbum totius arcus complevi. Porro ille arcus alligatus erat gnomoni ferreo, cujus angulus innitebatur fulcro lapideo N Q. Latus verticale M N inclusum erat muro parallelepipedo in pyramidem desinenti: latus aliud horizontale N O per ferrea fulcra muralia statuebatur in debita elevatione, atque in præordinato angulo declinationis a pariete. Arcui eidem appositæ fuerant in singulis quinis & denis gradibus laminæ orichalcicæ, quibus adhærens limbus per cochleas adstringeretur, in recta positione firmandus. Quumque liceret laminas singulas protrudere vel retrudere, promovere aut retrahere, reddi poterat sua radio mensura, & limbo pristina positio, quotiescunque contigerat a subsidentibus muris, aliisque accidentibus vitiata deprehendi.

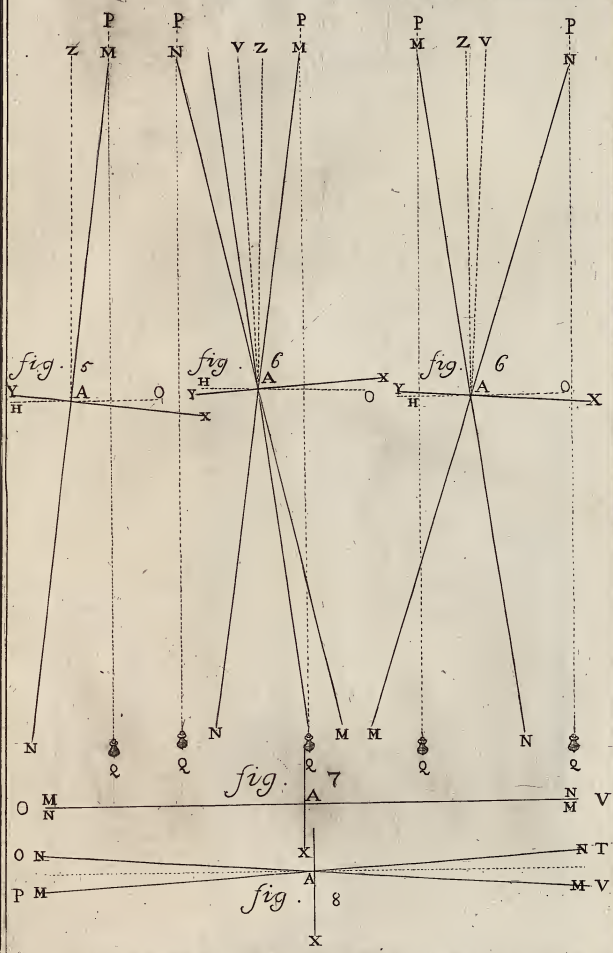
Arcus

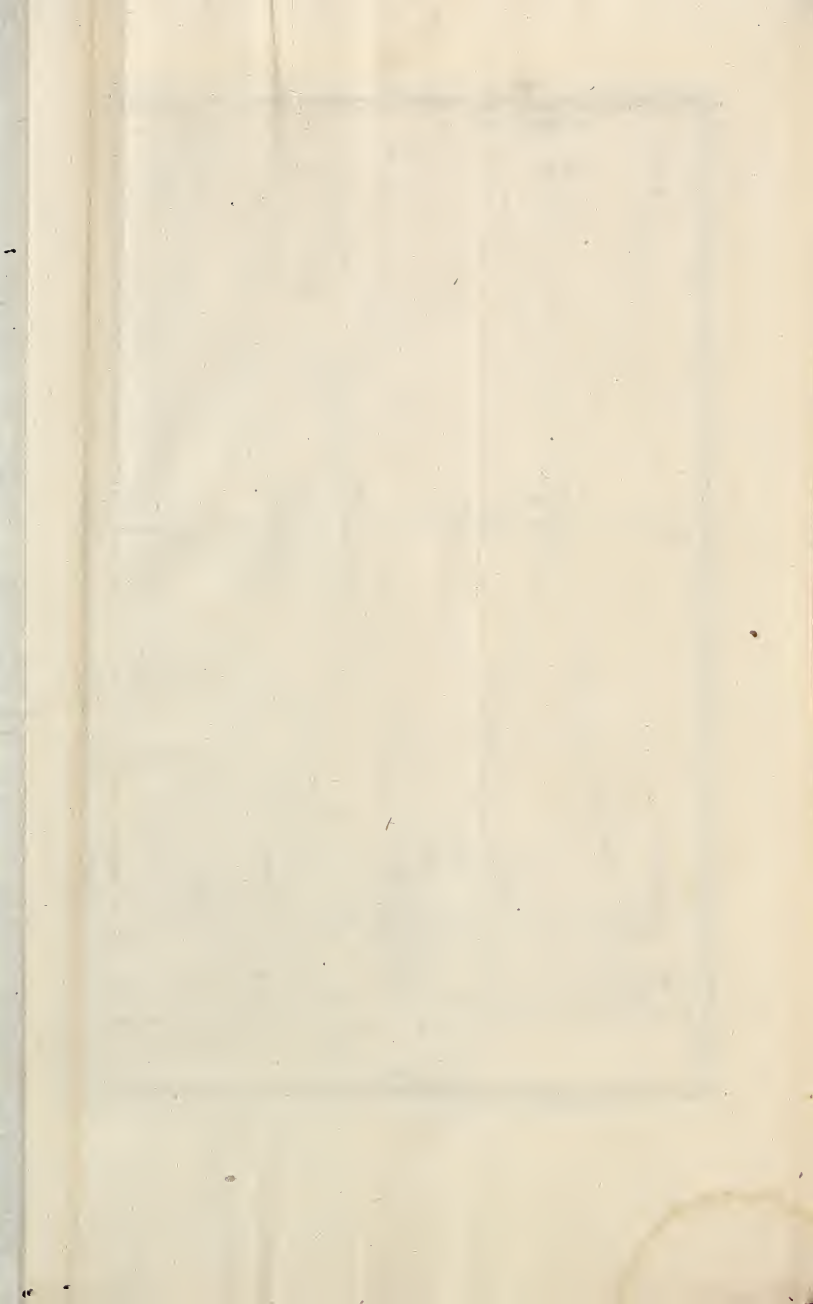


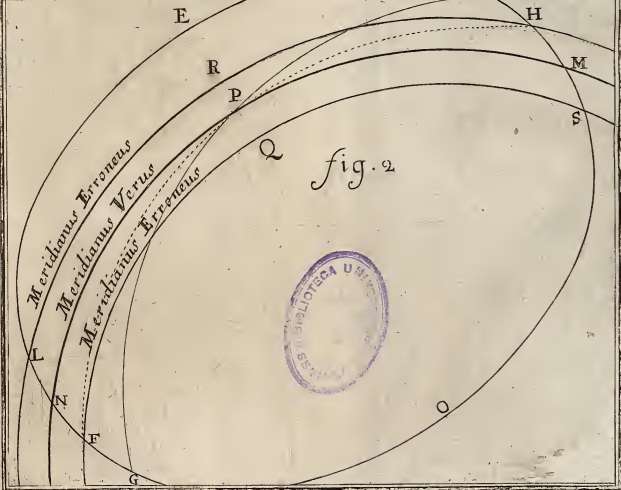
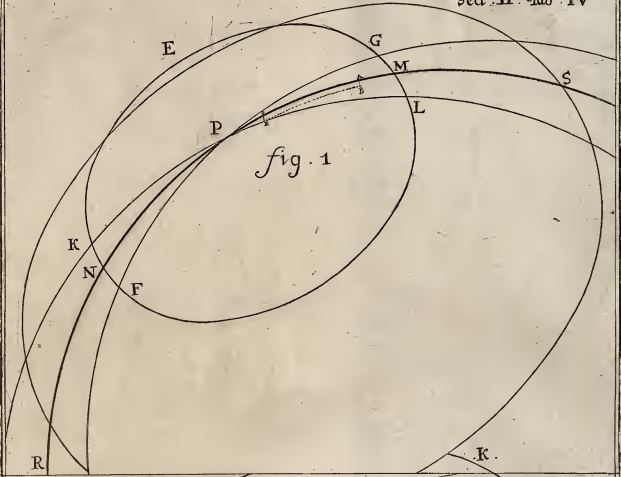




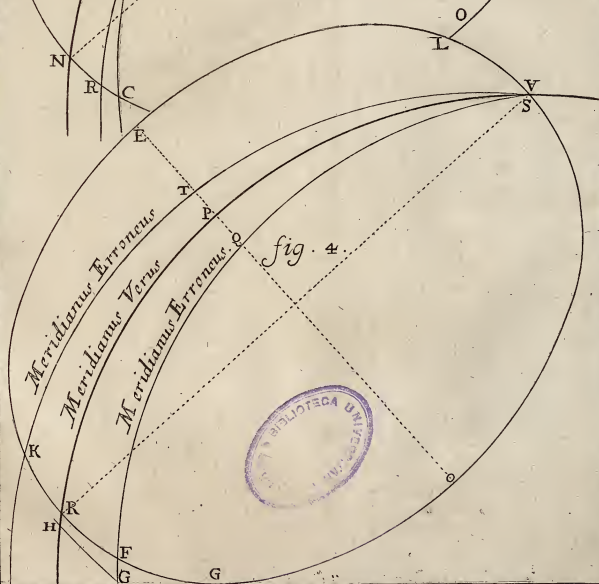
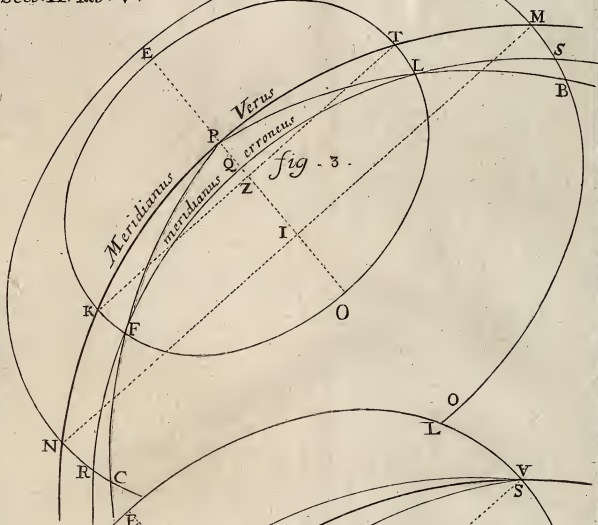






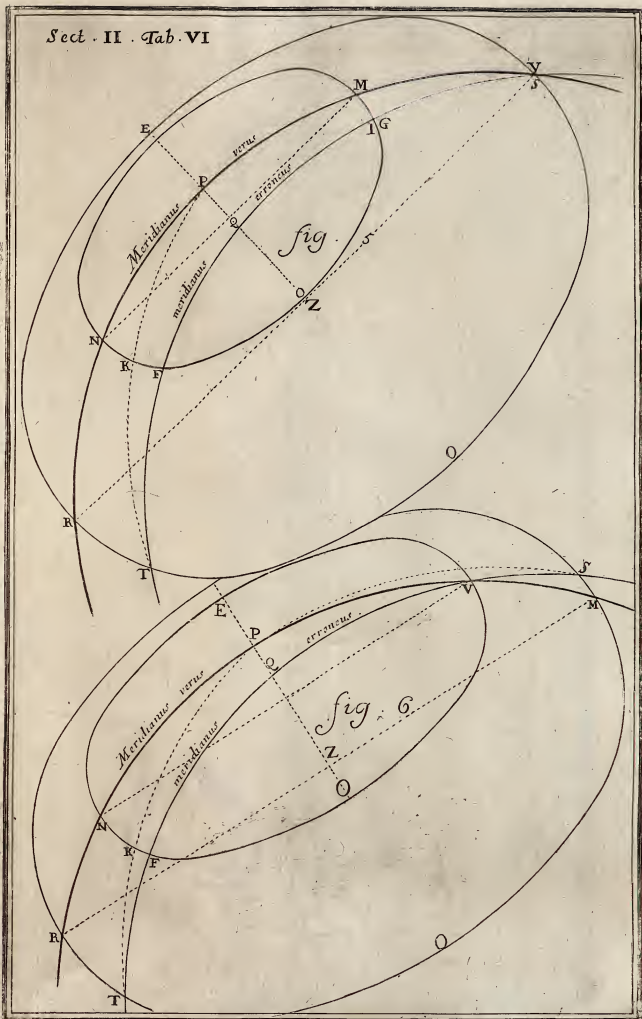






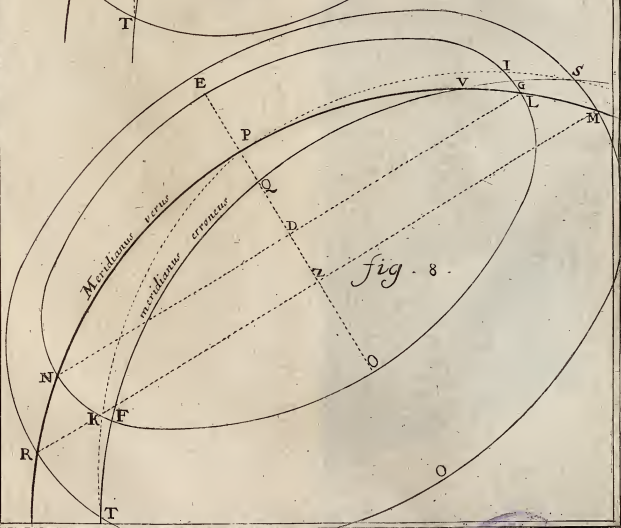
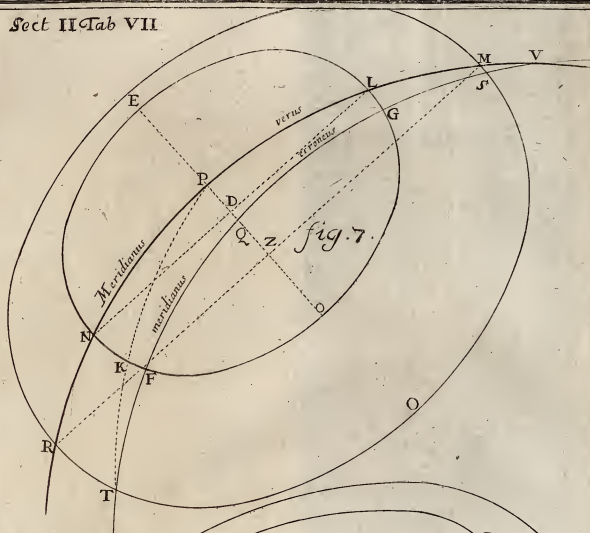


Sect. II. Tab. VI



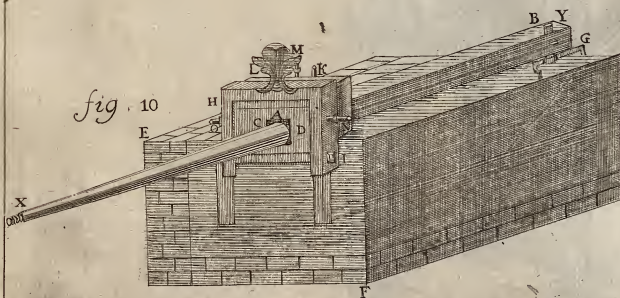
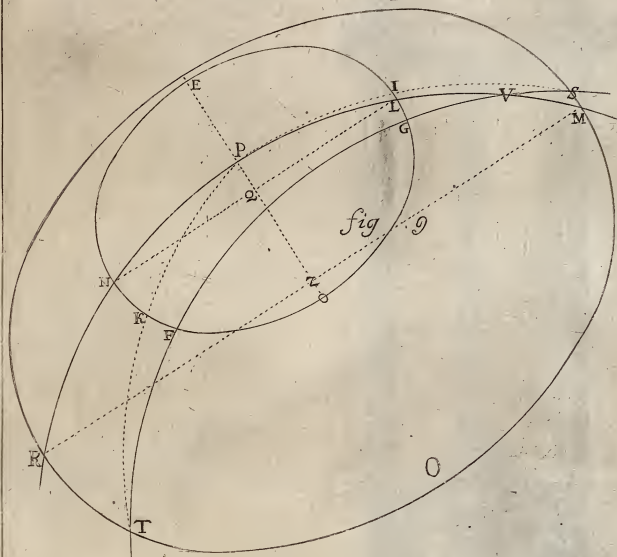


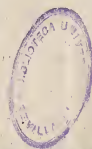
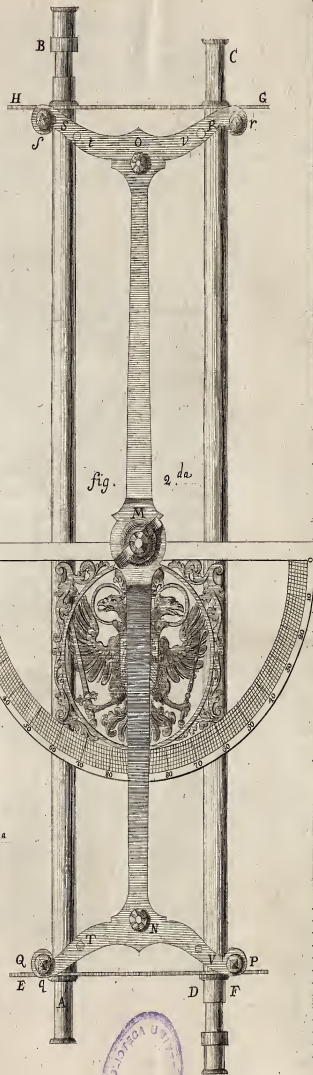
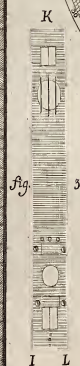
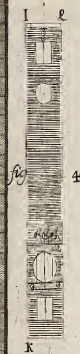
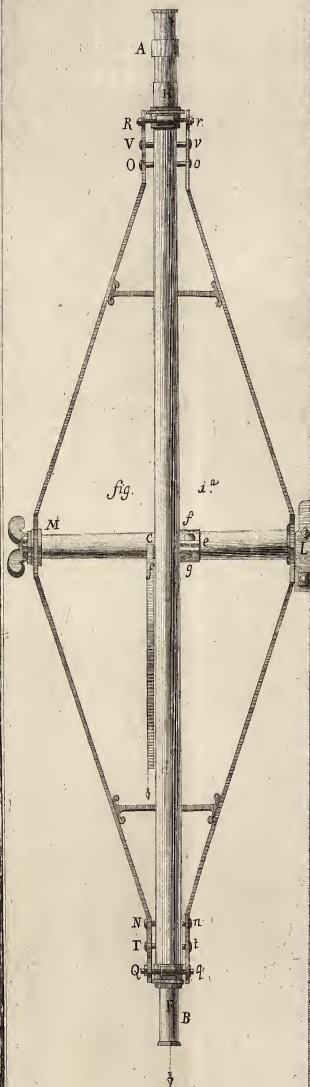
Sect II Tab VII





Sect. II . Tab . VIII





Arcus postea in Quadrantem integrum excrevit : Quadranti tota compages accessit , in eoque collocando consultum fuit , ut a subsidientia parietum reddi posset immunis.

CAPUT I.

De Structura , & positione Quadrantis.

§. I.

Compages & Fulcimenta.

IN hujus Sectionis tubula I. integer ostenditur Quadrantis prospectus, non itidem compages integra, limbo videlicet arcum, cui superinductus est, obtegente. Suppletur itaque in tab. II. fig. 2. per sectionem limbi subjectæque armaturæ. Partes omnes dissolvi queunt, utpote per clavos cylindricos, a matricibus adstrictos, coherentes in unam machinam, pluribus in punctis sustinendam atque firmandam. Tab. I.

Latus verticale $cEBD$, ad utramque suam extremitatem normaliter austrum versus inflexum, & utrinque verticali cochlea instructum; semper & muro Cx , & pavimento D innititur; ita tamen ut per cochleas δ, δ , elevari ac deprimi possit. Præter hunc motum in elevationem, seu verticalem, alium habet horizontalem, ad orientem vel occidentem, juxta directionem utriusque fulcri muralis, quorum utrique adstringitur a binis matricibus, in data positione detinendum.

Latus horizontale EF infra centrum ad horizontem tabulati adjecti Cameræ a Meridiano (α) disponendum fuit, ut in tabulato, & in pavimento ejusdem cameræ pateret transitus a parte orientali ad occidentalem, & vice versa.

Latus aliud verticale GH ad pavimentum descendit, & jungitur alteri primario EBD per horizontale brachium DH , alligaturque in verticali situ a fulcris lateralibus Hb, Iz , quorum partes externæ mobiles sunt in declinationem a pariete, circa internas iisdem connexas, atque murales.

In F sustinetur quadrans a verticali fulcro FL , quod in F adstringitur lateri FE ; in L autem innititur basi lapideæ, extra parietem prominenti, cui plumbo ita consolidata est, ut nec minimam luxationem admittat; a cochlea tamen verticali L tantillum produci aut contrahi possit ad elevandum vel deprimendum arcum AB . Tab. I.

In A quadrans aliquem obtinet motum in declinationem a pariete, cui per striatum horizontale fulcrum, & a duplici matrice adstrictum adhæret.

R 2

§. II.

§. II.

*Arcus Quadrantis.*Tab. II.
Fig. I.

Ferreo arcus quadrantem A F B compaginans malleo ita formatum erat, ut & circumferentiæ radio descriptæ, simulque plano ingentis tabulæ ad hoc examen dolatæ utcunque congrueret. Jamque perforatus erat ad singulos denos gradus, infitis fistulis orichalcicis, quæ clavos admitteret limbum adstringentes. Singulis hisce fistulis adhærent normales laminæ arcui ferreo adstrictæ, quæ planum vel stratum quodpiam limbo superinducendo, vel potius limbi armaturæ suppeditant. Concipiatur hic arcus sectus a plano per centrum quadrantis & axem cujuslibet fistulæ ducto, adeoque ad limbum recto.

Est itaque A B sectio ferrei arcus interni : C D E F sectio fistulæ adjectæque laminæ, ad ejus axem normalis : G H sectio clavi cylindrici fistulæ cavitatem occupantis, & arcui A B interno adstringentis alterum I K, limbo immediate subjectum. L M sectio limbi orichalcici, arcui subjecto affixi ad singulos quinos gradus per cochleas N O, interius cylindricas, exterius vero ampliores, & in limbi superficiem definientes.

§. III.

Positio Quadrantis in plano Meridiani.

Hic Quadrans, cujus radius 9 pedum, pondus 500 librarum Vinnensium & amplius, cujus compages non unico inflexibili solido, sed partibus invicem coherentibus constabat, non simul, sed successive redigendum erat ad planum aliquod, quod verticale, denique meridianum foret; ideoque inchoari debuit a laminis arcui ferreo adjacentibus. Ad id porro eximie proderat vicinia meridianæ linæ, ejusque apparatus, per quem, licebat planum ipsius Meridiani contexere per fila, in eodem ducta, & ad horizontem quomodocunque inclinata. Dantur enim in hoc apparatu duo fila verticalia in plano meridiani; nempe unum parieti septentrionali, alterum australi contiguum; adeoque transversale quodlibet eadem percurrens, & in eodem cum ipsis erat plano, & ad eam positionem adduci poterat, in qua sumeretur distantia minima cujuscunque laminæ ab eodem filo, in latere normæ cujuspiam, cujus alterum latus plano laminarum insisteret.

Tab. I.

Data insuper erat positio laminæ fixæ & immobilis F; igitur & distantia ejusdem a plano filari meridiani. Laminæ autem A, B, & reliquæ intermedie mobiles erant in accessum vel recessum ab eodem pla-

fiali; adeoque adduci poterant ad datam ab ipſo diſtantiam , compagem ſucceſſive movendo, aut laminis addendo aliquid, vel ab ipſis quidpiam demendo.

Hiſce laminis ita diſpoſitis applicabatur ferreus arcus externus, aptatis in eo foraminibus , quæ fiſtulis laminarum congruerent, & limbo ejus utrinque ad arcum circuli perducto, prout radius exigebat , & cursor contra limbum elaterio ſuo nitens.

Potuit demum eidem externo arcui limbus orichalcicus jam lævigatus affigi, ejusque planum conferri cum meridiano filari, ſubtilius poſtea examinandum poſt adjectum alhidadæ tubum.

Potuit quoque diviſio inchoari a puncto gradus 90° (cui nempe congruebat perpendicularum a centro *c* clavi centralis *cd* demiffum) ^{Tab. II.} aſcendendo ad ſingulos denos & quinos gradus, uſque ad horizontem centri, ^{Fig. 2.} ſive ad *o*. Pro diviſione reliqua in gradus ſingulos & minuta, conſultius viſum fuit a compage quadrantis limbum adimere , una cum arcu ipſi ſubjecto, quia ſimul citius , & tutius poterat priſtinæ poſitioni reſtitui.

Scholium.

Hic limbus \S integer eſt, \S longitudinem habet pedum 15 Viennienſium , latitudinem 2 unciarum, craſſitiem 2 linearum , ex orichalco Norimbergenti , quod nos præ reliquis æſtimare ſolemus , utpote denſius , malleo magis obſequens , aptiusque ad polituram , & inaurationem. Continet ultra 90 gradus; quoniam a gradu 0 deſcendit ad gradum 95 , & aſcendit ad gradum 2 .

CAPUT II.

De Pinnacidiis dioptricis.

Expoſita conſtitutio quadrantis peculiarem ſibi vindicabat dioptrarum conſtructionem : nec enim ſimplex Tychonica , neque ſola teleſcopica congrue aptari poſſe videbatur. Utraque igitur ſimul combinanda fuit, & tertia inſuper acceſſit per immiſſionem ſpeciei Solis, non ad explorandam immediate altitudinem centri, ſed utriusque limbi, ſupremi nimirum, & infimi , per contactum umbræ ab horizontali filo projectæ, quem ad modum in uſu lineæ meridianæ umbra ſili deſinit appulſum & exitum ſpeciei ſolaris.

§. I.

*Pinnacidium simplex exterius sive objectivum.*Tab. II.
Fig. 3.

Non differt a communi; constat enim quadro A B, in cuius apertura crinis protenditur, & cono B D truncato, in tenuiorem cylindrum spiralem desinente. Ab ejus autem structura præcipue obtinendum erat, ut crinis A C centro quadrantis insisteret, ac rectus ad planum limbi. Ad id perforare oportuit integrum axem A D, & insitis utrique orificio cylindrulis per axem exiliter concavis, ut vix transitum crinis admitterent, atque circa hæc foraminula tornare conum B D, qui centrali quadrantis foramini exacte congrueret, in eoque moveretur ad motum alhidada; proinde A C B D fieret axis cono B D, & per quadrantis centrum transiret.

§. II.

*Pinnacidium internum sive oculare.*Fig. 4.
& 5.

Cursor I H K limbo per oppositum elaterium adstringitur, in præordinata directione detentus ab anfulis chalybeis, contra ferreum arcum internum nitentibus.

In I rotulam denticulatam admittit, externæ limbi circumferentiæ pariter denticulatæ inferendam, quotiescunque cursor tantillum moveri debet, leniusque ac promptius ad congruum limbi punctum adduci.

Pars anterior I H, limbo diviso adhærens, adstrictum habet in A pinnacidium oculare A C, crebris & exiguis foraminibus instructum in linea C A. Pars altera posterior H K ad angulum rectum inflexa, & ad occidentem directæ, planum constituit, in quo solis species excipitur, observanda in ejus transitu per Meridianum.

Crinis autem filii A B D, in B pariter inflexi, pars prior A B linea est fiduciæ, & congruit mobili quadrantis radio: pars reliqua B D distat triente uncie a plano normali sive projectionis, (cui charta munda imponitur) & umbra crinis, fere instar lineæ attenuata, projicitur.

Punctum A, commune dioptræ oculari A C & crini A B, fixum est in cursoris extremo latere I E; reliqua duo puncta B, D tantillum mobilia sunt, ut ambo in eodem plano per radium quadrantis, & ad ejus limbum recto constituantur.

Scholium.

Scholium.

Punctum B movetur ope cocleæ horizontalis, stationem ejus buc il-
 luc protrudentis. Tab. II.
Fig. 4.
& 5.

Crena puncti D excavata est in clavo cylindrico striatoque K, quo
 circumvoluto, & inter suas matrices detento, promovetur aut retrabi-
 tur crena K, ut congruat plano per lineam fiduciæ AB, & ad limbum
 recto.

Dioptra denique AC inclinatur, prout res exigat, ad alterutram
 partem, aliquid demendo a basi pinnacidii, cursori adhaerentis.

§ III.

*Positio integri fili AB D seu lineæ fiduciæ, nec non
 dioptræ ocularis AC.*

1. **C**rinis AB, utpote pars radii, iisdem gradibus utriusque circum- Tab. II.
Fig. 4.
 ferentiæ tam intimæ, quam extimæ, v. g. 60 & 60, 50 & 50 &c.
 congruere debebat; secus autem punctum B, adeoque integer ipse crinis
 AB ad requisitam congruentiam adduci.

2. Parte itaque AB fixa manente, punctum mobile D constitue-
 batur æquidistans a duobus punctis circumferentiæ alterutrius in lim-
 bo divisæ, a linea BA æqualiter utrinque diffitis, v. g. 5 vel 10 gra-
 dibus.

3. Ita quoque distantia puncti C ab iisdem vel aliis punctis,
 æquidistantibus a linea BA, æquales inveniendæ fuerunt, vel, correctæ
 inclinatione lineæ CA, prorsus æquandæ.

CAPUT III.

De Telescopio Quadrantis fixi.

Tubus orichalcicus 10. pedum, pinnacidium objectivum cum oculari conjun-
 gens, & alhidadam complet, & telescopium continet eidem alhidadæ aptatum,
 ex duabus lentibus a Petro Patrono, folerti optico Cæsareo, Mediolani elabo-
 ratis, utraque convexa compositum suoque micrometro (de quo alibi dice-
 tur) instructum.

Movetur itaque tubus a dioptræ ocularis cursore, cujus pars KL ultra limbum Fig. 3.
 extenditur, ut ipsi firme conjungi possit fistula LM, sibi adstrictam continens infi-
 mam partem tubi telescopici, simulque ipsi tubo immersam micrometri fistu-
 lam, qua intra tubum fixa manente, fixa quoque maneat linea fiduciæ AB, &
 ad ipsam relata positio filorum Micrometri.

Suprema pars tubi quadro pinnacidii objectivi firme innititur, & cum eodem
 quadro

quadro circa centrum quadrantis movetur; manus tamen in eadem a centro distantia, & in eodem quadri puncto; nisi quando promovenda vel retrahenda est ad occidentem, vel ad orientem opemachinulæ ad hoc officium adjectæ.

§. I.

Dioptra telescopica.

Centrum lentis objectivæ, & in ejus foco existentia primaria fila Micrometri (quorum unum horizontale, alterum verticale) dioptras efficiunt telescopicas, ad astri altitudinem supra horizontem, vel distantiam a vertice mensurandam, ejusque appulsui ad planum Meridiani observando mire idoneas, ob insignem claritatem & distinctionem imaginis in foco apparentis, ejusdemque simul & filorum augmentum ab oculari lente productum. Integrum verticale filum, quod in plano Meridiani supponitur, pertinet ad observationes appulsuum, quicunque fuerit campus vel apertura Micrometri: non itidem integrum horizontale filum spectat ad mensuram altitudinum, sed proprie medium ejusdem punctum, ubi filo verticali secatur, & in quo astrum conspicitur in transitu suo per Meridianum supra vel infra polum. Solet hæc tamen horizontalis, nempe altitudinum dioptra extra Meridianum utrinque tantillum digredi; dummodo a plano, quod per centrum lentis objectivæ, & astrum vere culminans ductum concipitur, parum vel insensibiliter distet.

Scholium I.

*A*stra quedam, non procul a vertice culminantia, quorum declinatio ab Equatore minor est elevatione poli, altiora videri debent tum ante, tum post culminationem, quam ipso culminationis momento, quem ad modum primus omnium advertit ac demonstravit celeberrimus Cassinus, (a) inde reprobans altitudines astrorum captas instrumentis paullo ante, vel post eorum transitum per Meridianum; indeque ostendit oportere instrumenta in plano Meridiani exacte constitui, & observari astri altitudinem ipso instanti, quo Meridianum pertransit. Quæ summa præciso, quamvis referri posset ad observationes ab ipso, magnoque suo parente peractas (utpote a quibus post exantlatum berculeum laborem meridiane lineæ Parisiensis, ad extrema regni confinia utrinque productæ, decernenda erat magnitudo figuraque telluris) universam tamen respicit astronomicam observandi praxim, & hoc monitum, tanti viri experientia auctoritateque innixum, alte retineo, & pro viribus exequi studeo.

Scholium

(a) Suite des memoires de l' Acad. Royal. des sciens. p. 227. & seqq. Paris 1720. in 4to.

Scholium II.

Quia vero quandoque astrum non ipso suae culminationis momento, sed paullo ante, vel paullo post observandum se praebet (quippe duo vel plura sidera eodem fere tempore Meridianum attingunt; ideoque duo alia fila verticalia sunt apposita, quae a medio distant uno minuto borario in arcu Aequatoris, aut paralleli contigui) querendum mihi proposui, ecquidnam conferat ad mensuram altitudinis haec parvula sideris a Meridiano distantia, quamvis etiam statuatur integri minuti borarii.

Esto itaque ABM parallelus cujuspian astri culminantis inter Aequatorem & verticem, v. g. α Capellae primae magnitudinis in constellatione Aurigae: S punctum culminationis, in quo secatur a Meridiano PVS : AS , SB elongatio sideris a meridiano ante ac post culminationem, quorum utrumque arcum stella percurrit intra $1^{\circ} 22'$: AB chorda integri arcus ASB , respondens horizontali filo Micrometri a lateralibus intercepto, cujus chordae arcum stella quaeque, non procul ab Aequatore discessit, percurrit intra duo minuta boraria. P polus boreus: V vertex: T telus: PQT axis Mundi: TE radius Aequatoris: QS radius paralleli bisariam secans chordam A in Cb , & cum plano per TS , ad Meridianum recto, efficiens angulum QST , aequalem angulo STE , qui metitur declinationem sideris ab Aequatore.

Ex C ducta concipiatur CD normalis ad radium TS , & per C producta TCI usque ad circumferentiam Meridiani PVS , erit arcus ST , vel recta CD , ab eo insensibiliter differens, mensura, quae invenienda proponitur, anguli CTD , nimirum elevationis Capellae in punctis A & B , sive in ejus transitibus per lateralialia fila Micrometri supra punctum culminationis S .

I. Itaque datur arcus PVS distantiae sideris a polo P $44^{\circ} 18'$, cujus sinus QS 6984153 partium radii TS .

II. Datur AC 43633. nempe sinus $15'$ circuli maximi ejusdem radii TS ; at in parallelo Capellae, cujus radius QS , eadem linea AC invenitur partium 62474, & angulus AQC $21^{\circ} 29''$, ejusque complementum CAQ $89^{\circ} 38' 31''$, cujus sinus CQ est 9999804 partium radii QS ; at 6984016 partium radii TS ; adeoque CS 137.

III. In triangulo CDI rectangulo in D dantur anguli acuti; nimirum CS D $45^{\circ} 42'$, & DCS $44^{\circ} 18'$: datur etiam hypobenuisa CS partium 137, ex quibus elicitur CD 98, & DS 95; adeoque TD 9999905. Demum faciendo ut TD ad DC : ita TS ad tangentem ST , haec prodibit 98; quare angulus STC erit $2''$.

T

IV. Si

IV. Sin autem sumatur altitudo Capræ uno minuto ante vel post culminationem, sitque angulus $AQC 15'$, & $ACQ 89^\circ 45'$, prodibit $QC 698204$, adeoque $CS 67$, & $CD 48$ partium radii TS ; proinde angulus $C'TS$ erit $1''$.

Tab. III.
Fig. 2.

V. Sit alia fixa F culminans inter polum & verticem, v. g. lucida Persei, cujus declinatio $48^\circ 54'$, borealis, major nostra elevatione poli; adeoque videbitur infra planum culminationis tam ante quam post eandem. Quoniam itaque datur arcus $PF 41^\circ 6'$, ejusque sinus $FT 6573752$, si ponatur ut prius GH chorda $30'$ circuli maximi, respondens intervallo lateralium filorum Micrometri; adeoque GI sinus $15'$, elicietur angulus $GQH 22' 49''$, & $GIT 89^\circ 37' 11''$; hinc $IQ 6573607$, $IF 145$, tangens anguli $FTL 109$, & idem angulus $2'' \frac{1}{4}$.

VI. Si demum sumatur arcus GF vel FH , quem lucida Persei percurrit uno minuto boræ ante ac post culminationem, invenietur angulus $FTL 1'' \frac{1}{2}$.

§. II.

Dispositio utriusque dioptræ telescopicæ.

DUO in hoc telescopio disponenda erant plana dioptrica, quorum unum per filum horizontale, alterum per verticale; utrumque vero per centrum, saltem virtuale lentis objectivæ protenderetur.

Primum ex duobus hisce planis ut altitudinis angulum definiret, quamvis per centrum Quadrantis non transiens, adducendum erat ad æquidistantiam & ab eodem centro & a dioptra oculari jam recte collocata. Id porro assequi licebat movendo verticaliter tubum telescopii, & cum ipso centrum lentis objectivæ, vel filum horizontale Micrometri; longe tamen tutius atque commodius elevando aut deprimendo compagem Micrometri, capsula ejusdem interim fixa manente; quod facillime inter ipsam observationem admota ipsius observatoris manus exequebatur. Nec tamen immobile prorsus est centrum lentis objectivæ; quippe fistula interna, cujus orificio loculamentum ejus adhæret, verti potest in tubo telescopii; sed ab hoc motu non aliud exigebatur, nisi ut centrum lentis utcumque in axe tubi, vel in ejus vicinia collocaretur.

Erat autem hic parallelismus non ab objectis terrestribus, sed a cœlestibus eliciendus; ex directione nimirum & concursu dioptræ utriusque tam simplicis quam telescopicæ in astrum quodpiam culminans, & per utramque dioptram satis conspicuum; quoniam & angulus remotissimus, subtenus a tantilla distantia inter axem telescopii & Quadrantis

tis radium, omnino evanescit, & astrum circa suam culminationem per integrum saltem minutum horarium ab eadem altitudine sensibilibiter non recedit.

Jam vero tali manente directione dioptræ simplicis ad limbum vel ad centrum planetæ cujuspiam, vel fixæ, cujus imago in foco lentis objectivæ apparebat, ad similem ejus contactum vel sectionem adductum horizontale filum Micrometri, planum assignabat radio parallelum, vel certe insensibiliter convergens sive divergens.

Scholium.

Primo dirigebantur dioptræ ad limbum Lunæ supremum vel infimum, prout alteruter ab altitudinis circulo evidentius tangebatur, eratque hoc luminare mane aut vespere circa quadraturas opportune conspicuum, ejusque motus in declinationem altitudinem visam sensibilibiter non variabat. Ita quoque dirigebantur ad Solem trans nubem tenuiorem inermi oculo tolerabilem, vel etiam cælo sereno, tegente pinnacidium oculare vitro satis opaco, quod vim radii solaris infringeret, atque collimationem per filum pinnacidii objectivi non impediret. Nimia vero lux Solis, & Lunæ quoque circa plenilunium, observationem nudi oculi vitabat, atque interim experiundo discebam limbos Solis ac Lunæ quocumque adhibito artificio non satis terminatos, sed indistinctos nudis oculis apparere; adeoque tutius in centrum minoris astri quam in majoris circumferentiam collimari.

2. Luminaribus in suscepto tentamine succedebant stellæ fixæ primæ magnitudinis ut Sirius, Rigel, Arcturus, Capra, Lyra &c. & lucidiores aliquot secundi ordinis, ut Arietis, Aquilæ, Persei, &c. quæ tamen omnes vespere paucos post dies in crepusculo jam culminaverant; mane autem nox jam obscurior filum dioptricum occultabat. Illud equidem noctu admodum lampade reddebam conspicuum, sed oblique illuminatum; adeoque accedente astri capillitio non satis constabat ejus discum ab interposito crine bifariam secari.

3. Diutius uti licebat culminationibus planetarum Saturni, Jovis, Martis cessante vel nondum apparente nocturno radiorum splendore. Omnium porro aptissimus inveniebatur planeta Veneris in suis a Sole digressionibus ante vel post meridiem per aliquot menses cælo sereno visibilis. Summa observationi subtilitas accedit, quando culminat in eadem fere altitudine, quam Sol attingit; adeoque pars utraque limbi corniculata Meridianum simul pertransit.

Planum alterum telescopicum, seu verticale requirebatur a plano Quadrantis, vel a radio limbum percurrente pariter æquidistans. Et quoniam data erat utcumque positio Micrometri, adeoque fili verticalis a limbo, huic æqualis invenienda fuit distantia inter planum limbi productum, & centrum lentis objectivæ. Hanc ut assequerer, apposueram quadro pinnacidii objectivi longiorem cochleam, per quam tubus horizontaliter utrinque moveri posset, donec iusta, vel iustæ vicina contingeret lentis objectivæ positio. Quia insuper compages integra Micrometri mobilis est horizontaliter intra ejus capsulam, per hunc motum denique obtinenda erat ultima Micrometri, adeoque integra plani verticalis constitutio.

In hanc porro inquirebatur, conferendo transitum Solis per planum verticale telescopicum cum transitu ejusdem per lineam meridianam; deinde appulsum stellæ ad verticale filum cum congruo momento ejusdem appulsus, præcognito ex noctis præcedentis indagine, vel ab altitudinibus correspondentibus ejusdem noctis elicito. Longe tamen aberat, ut ex consensu aliquo cum meridiana linea, cumque unius aut alterius astri culminationibus de genuina Quadrantis positione judicare possem; quippe multa consideranda erant, a quibus provocabar ad integrum examen, non sine diligentia & molestia pene incredibili suscipiendum.

§. II.

Examen & rectificatio fili horizontalis telescopii.

PRima erat atque facillima exploratio positionis horizontalis, nulla indigens peculiari operatione, sed ex ipsis tam Solis quam stellarum quotidianis observationibus immediate deducenda. Quoniam enim elevando aut deprimendo cursorem, horizontale filum Micrometri sistitur ad astrum vel ad ejus imaginem in telescopio apparentem atque progredientem, ut ejus altitudo visa definiri possit, si limbus astri constanter a filo tangitur in transitu suo, aut uniformiter secatur, omnia fili puncta, eandem altitudinem (quam astrum culminans, ejusdemque imago, Micrometri campum percurrents, invariata servat) indicantia, in eodem jacent horizonte; secus autem obliquitas aut deviatio fili a semita disci apparentis ostendit, quantum positio ejus a vera horizontali declinet, & ad quamnam partem inclinari debeat quadrum Micrometri, ad id mobile circa suum centrum per cochleam, ad hunc usum appositam.

Altera subtilior inquisitio in parallelismum planorum utriusque dioptræ, communis & telescopicæ, innitebatur altitudinibus meridianis & con-

& contemporaneis utriusque limbi speciei Solis in utroque dioptrarum plano desumptis ; nimirum & per externum Cursoris filum, horizontaliter extensum in communi sectione verticalis primarii cum plano elevationis ad limbum recto , & per filum tubi telescopici. Ex consensu enim utriusque observationis elicitæ una eademque centri Solis altitudo, indicabat eundem elevationis angulum a plano utroque dioptrico cum horizontali plano constitui ; adeoque plana illa inter se parallela esse. At observationum dissensus detegebat sensibilem convergentiam vel divergentiam dioptriæ telescopicæ a radio Quadrantis apte corrigendam.

Scholium.

*E*quidem optavi speciem Solis in plano Cursoris magis terminatam circinatamque apparere, ut contactus limbi ejus, & umbræ filaris clarior fieret atque distinctior ; id autem obtinere non poteram, nisi per lentem foramini radiationis appositam, quæ penumbrae actionem excluderet : sed in hujusmodi lentis positionem pariter inquirendum fuisset. Eo itaque contentus esse debui præcisionis gradu, quem a vividiori Solis radio, & a Camera penitus obscurata impetrabam. Aliud postea examen suscepi per rectam & inversam positionem albiditatis, ad objectum terrestre directæ, prævio quodam peculiari apparatu. Aliud quoque facilius & promptius inveni per inversam directionem tubi ad astrum culminans, ut in Sectione sequenti exponetur.

§. V.

Examen & rectificatio fili verticalis Telescopici.

*Q*uoniam per constructionem Micrometri duo primaria sive præcipua ejus fila sunt ad invicem normalia, uni eorum horizontaliter collocato alterum verticaliter insisteat. An vero planum, & per idem verticale filum, & per centrum lentis objectivæ transiens, nimirum planum verticale telescopicum Meridiano congrueret, & quidem in omni tubi elevatione, dignoscendum erat tum ex contemporaneo Solis appulso ad idem filum verticale telescopii, & ad lineam Meridianam opportune in vicinia jam constitutam, tum per momenta culminationum, a temporibus altitudinum correspondentium æquidistantia, tum etiam ; imo maxime per consensum cum dioptris telescopicis, in plano Meridiani mobilibus, præcedenti Sectione descriptis. Quo examine diu procedente, aliquid semper desiderari deprehendebam, & in dies deprehendo. Enim vero summa se prodebat, sequæ adhuc prodit difficultas, omnia

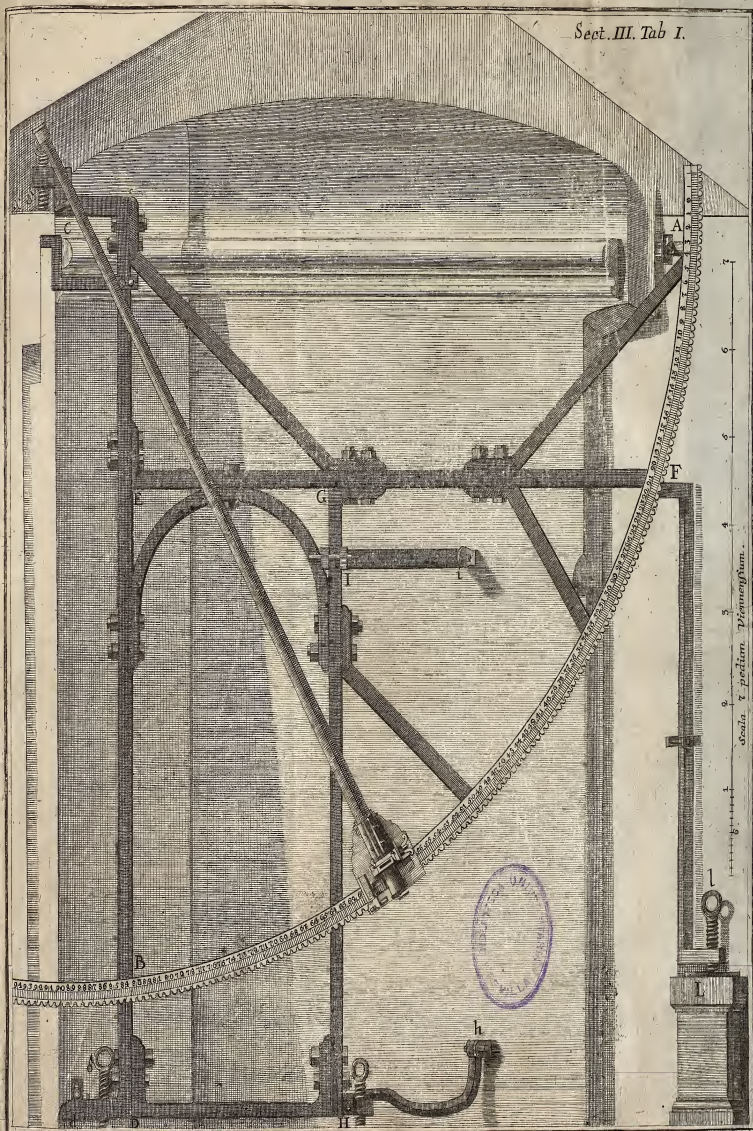
V

inte-

integre componendi ; siquidem exacta limbi planities , ejusdem limbi plano Meridiani adhæsiō, constans parallelismus plani dioptrici verticalis a motu frictione resistentia Cursoris, tubum attollentis aut deprimentis, nunquam vitiatu, vires industriæ humanæ transcendunt. Ideoque post plurimas mutationes insistendum fuit vestigiis Celeb. de la Hire, (a) acquiescendo nempe paucis inventis punctis Meridiano congruentibus, & reliquorum graduum deviationes in tabulam redigendo, æquationes aptas in observationum usum suppeditantem.

(a) De la Hire in præfat. ad Tabb. Astronom. Parisiis 1687. in 4to.





Sect. III Tab II.

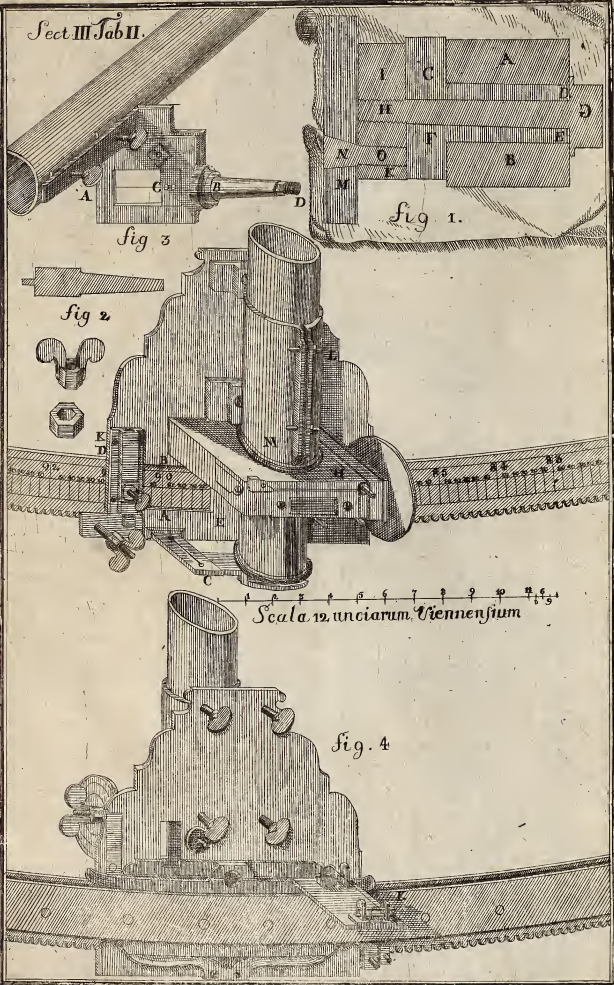


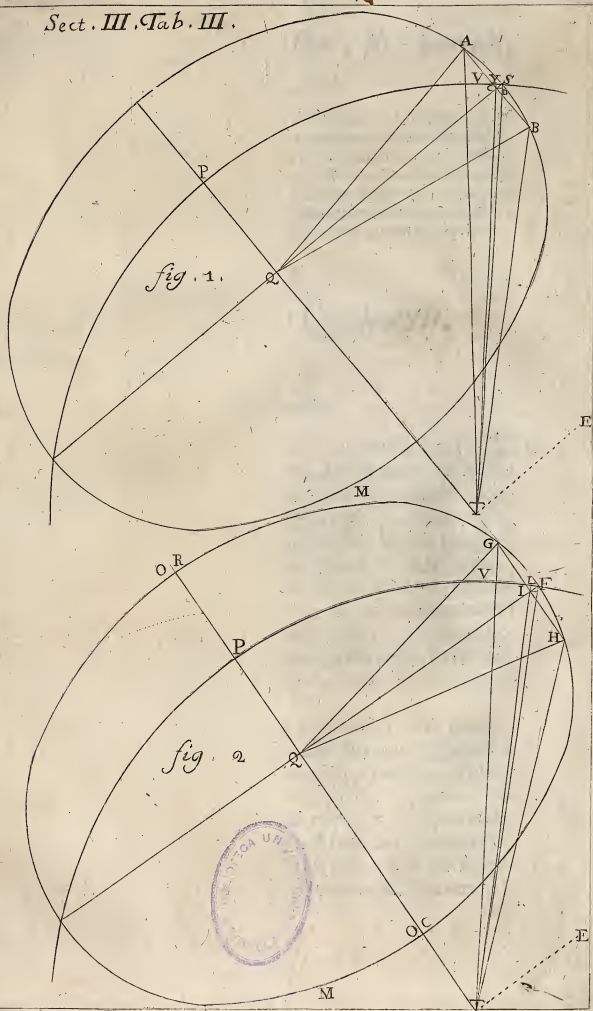
fig 3

fig 2.

fig. 4

Scala 12. unciarum Viennensium

Sect. III. Tab. III.



SECTION IV.

*De Australi altero Quadrante fixo, sive murali,
deque Boreali pariter fixo.*

Ad parandum Quadrantem hunc alterum Australem alliciebat loci commoditas, & basis inventæ stabilitas, a qua speranda erat integra compages muralis firme subsistens. Alliciebat quoque opportunitas conferendi observationes, easque probandi per consensum, vel non nisi modicum quandoque dissensum duorum æqualium ingentium Quadrantum, quorum utroque simul utendum statueram. Alia quoque sese obtulerant suscipienda tentamina, præcipue circa rectificationem dioptræ telescopicæ, quæ diu me torserat, donec postremo inventæ acquievi.

CAPUT I.

De structura & apparatu Quadrantis.

§. I.

Arcus & fulcra muralia.

Super vetusto solidoque fundamento, quod me invenisse innui, (a) Tab. I.
S murum lateritium optimæ structuræ juxta directionem Meridiani
erexi ad altitudinem pedum 20 Vienn. in latitudine 10 pedum, & in
crassitie pedum 2. Ad loca, quæ centro Quadrantis & gradibus ejus,
0, 20, 45, 67½ & 90 prius assignata fuerant, insiti sunt lapides parallele-
piedi ex durioribus, & affuso plumbo iis consolidata ferrea sustentacu-
la validissima A, D, E, F, B, quibus affixus ingens ferreus Quadran-
tis arcus, in præordinato situ orientem versus firmissime detinetur.
Ad tutiorem vero tam centri Quadrantis, quam gradus ejus nonagesimi
consistentiam, & lapides parallelepipedo, & iisdem adhærentia ferrea bra-
chia totam muri crassitiem pervadunt, & ferreis cuneis in adversa par-
te obstringuntur.

Ad præordinandam ferrei hujus arcus positionem plura require-
bantur examina, quæ hic recensere non refert, & pleraque respiciebant
distantias arcus a plano Meridiani, sive a filis in ipso protensis. Aderat
enim linea meridiana filaris jam ducta, distans 2 pedibus a pariete; ad-
eoque per duo fila fixa & verticalia protendi poterant alia quomodo-
cumque inclinata, ut in positione prioris Quadrantis fieri consueverat.

Fulcra ferrea seu brachia A, D, E, F, B definunt in horizonta-
les cylindros, pervadentes arcum ferreum a matricibus adstrictum. In

V 2

aliis

(a) *Supr. Lib. I. Cap. IV. §. 1.*

aliis quoque decem locis perterebratus est arcus, ut fistulas admitteret orichalcicas, earundem orificiis utrinque percussis, & per axem concavis, quibus inferi possent totidem clavi cylindrici, alium tenuiorem arcum, sive limbi armaturam fulcientes; interjectis tamen cylindris semuncialis crassitie, quorum basibus armatura limbi firmiter adhereret, & ipsi armaturæ limbus orichalcicus ejusdem magnitudinis cum limbo prioris Quadrantis, ejusdemque radii, nempe 9 pedum.

§. II.

Pinnacidium centrale, Axis Quadrantis, & fulcrum tubi telescopici.

Tab. II.
Fig. 1.
& 2.

INtegra hæc compages constat quadro ferreo C A, & conis chalybeis directe oppositis, circa communem axem B D tornatis, similibus & prorsus æqualibus, ut centrali fistulæ Quadrantis exacte congruant. Ut vero axis B D & axi Quadrantis substitui, & per centra B, D libere protendi possent, uterque conus A B, C D, priusquam quadro A C adstringeretur, in unam cum ipso compagem firmandus, concavus per axem fieri debuit, & cylindrulis orichalcicis, ad orificia B, D firmatis, utrumque centrum ad conii naturam disponi, atque in utroque quam tenuissimum foramen ad transitum crinis aptari.

Proinde utervis conorum A B, C D centrali fistulæ Quadrantis insitus fuerit, eorum communis axis, aut crinis A B per centrum transibit, & congruet centrali axi ejusdem fistulæ; adeoque congruet axi Quadrantis. Invertendo itaque pinnacidium, nulla sequitur evagatio, nullaque inclinatio crinis B D; idque ad tubi rectificationem quamplurimum conferre infra constabit.

Latus boreale quadri, sive latus A E latius est australi opposito C F, & crenam habet oblongam G H, crini B D parallelam, quam leniter percurrit ferreum fulcrum tubi telescopici per cochleas y, & eidem adstricti.

Fig. 2.

In alia quadri facie apparet, quomodo per cochleam M N, suis loculamentis O, P ad quadri planum rectis inclusam, moveatur ad Orientem vel Occidentem fulcrum K k, & tubus telescopicus eidem adstrictus, donec æquidistet plano Quadrantis.

Fig. 3.
4. & 5.

Constat hoc fulcrum duabus partibus, postica nimirum K P, & antica Q R, per matricem S T conjunctis. Utriusque sectionem exhibet Fig. 5, in qua k m n o q r sectio est partis posticæ, cujus caput m n crassius (ut extra quadri crenam promineat) foramen habet striatum p, cui quadri cochlea M N (Fig. 2.) juxta meridiani axem directæ, inseritur.

feritur. Collum *no* crenæ *GH* (Fig. 1.) immergitur, & ipsa crenæ latitudine *no* duplo longius est, & ita in eadem crena mobile, ut nullam luxationem admittat.

Reliqua fulcri pars anterior *vvz* longitudinem habet unius pedis, eique tubus adstringitur per cochleas *yy, z z* fulcrum pervadentes, & anularum, quæ ad hunc usum tubo adferruminatæ sunt, striis inhærentes. Potest itaque tubus *TV* a pinnacidio sejungi, tum amotis cochleis *yy, z z*, tum remota matrice *ST*. Tab. II.
Fig. 4.
& 5.

Laminæ *AI, CL* ad utramque quadri partem appositæ, perterebratæ sunt in plano per axem, sive per crinem centro insistentem, & ad ipsas laminas recto, ut species Solis per quodvis ex illis utriusque laminæ foraminibus *c* vel *a* irradiantis, in plano cursori appposito, de quo infra, excipi possit. Neque obest huic irradiationi crinis *BD*, qui non nisi diametrum horizontalem foraminis obtegit; reliquæ vero duo segmenta, quæ ad speciei limbos superiorem & inferiorem spectant, libera prorsus, & irradiationi pervia relinquit.

§. III.

Quadrantis Alhidada.

AD officium Alhidadæ, quæ moveatur circa centrum Quadrantis, ejus limbum percurrat, & radium seu planum dioptricum dirigat, aptissimum inveneram tubum ipsum telescopicum, pinnacidio centrali, & Cursori suo alligatum, præcipue si ita comparatus sit, ut directionem suam servet, ac quemlibet cursoris motum centrali pinnacidio communicet. Hinc enim consequitur lentem objectivam constantem situm, & inclinationem servare cum axe tubi, & cum plano dioptrico; adeoque ad omnem vel minimum Cursoris motum, moveri quoque locum imaginis in campo Micrometri; proinde hoc Alhidadæ genus in hoc etiam Quadrante retinui.

Scholium.

ETiam hic tubus longitudinem habet 10 pedum, & constat (ut alter prioris Quadrantis) duabus partibus, vel fistulis cylindricis orichalcæ Norimbergensis, non fusi, sed malleati, firme conjunctis. Cavitas infima, quæ fistulam Micrometri continet, est 3 unciarum. Pars altera minoris est cavitatis, ut ejus orificium alterius orificio, cui adferruminandum erat, inferi posset. Ut autem alhidada flexioni resisteret, adhibitæ sunt ad utramque fistulam laminæ crassiores; & pondus integri tubi ad 25 libras excrevit.

§. IV.

Cursor Quadrantis limbum percurrent, & albidam complens.

Tab. II.
Fig. 6.
& 7.

EX utraque figura liquet, quidnam ex Curfore prioris Quadrantis retentum, quidnam mutatum fuerit. Adeſt ſiquidem & huic Curſori pinnula ocularis A C. Adeſt linea fiduciæ, ſive radius mobilis, aut crinis A B, inflexus in B, & ad Occidentem protenſus, cuius umbra in ſubjectum planum candidum una cum ſpecie Solis projicitur. Adeſt altera linea fiduciæ, ſive alter crinis E D, ab aſtrali A B quinque gradibus diſtans, ejuſque vices ſupplens, quotieſcumque abrumpi, curvari, vel detorqueri contigerit. Duæ hic etiam ſunt aperturæ ad aſpiciendum numerum graduum & minorum. Eadem ſunt artificia pro filorum poſitionibus ſtatuendis & dirigendis. & fere idem elaterii genus ad lenem motum Curſoris, ejuſque parallelifmum cum limbo Quadrantis obtinendum, nec non ad perpetuam adhæſionem interno limbi arcui conciliandam; ut in figura 7, quæ inverſam Curſoris faciem repræſentat. Hæc ſunt primo Curſori communia: nunc variationes, quæ neceſſariæ vel utiles videbantur, indicemus.

1. Longior eſt hic Curſor, tum ob majorem tubi amplitudinem; conſequenter & majorem a radio Quadrantis diſtantiā: tum præcipue ob adhibendam tubi inverſionem, per quam ſcilicet tubus ad aſtralem radii partem, & in eadem a radio diſtantiā conſtitui debet.

2. Curſori additus eſt latior annulus H I K, extremam ſive inferiorem tubi partem adſtringens, & duabus laminis oblongis, craſſioribus, atque parallelis incluſus, quarum alterutra Curſori adhæret per duas valvulas volubiles K, L, vel k, l, cochleis adſtriſtas. In his planis, & in medio utriuſque prominent fixi cylindri chalybei F, f, prorſus æquales, ex quorum centris & ipſi cylindri, & plana, quibus adhærent, tornari; proindeque ad parallelifmum diſponi debuerunt.

3. Habentur in Curſore duæ crenulæ, ſeu incifuræ concentricæ G, g, centrum verſus paullulum oblongæ, diſtantes a linea fiduciæ, non ſecus ac centrum lentis ocularis ab axe Quadrantis. Ad crenam borealem G pertinet cylinder F, alter f ad aſtralem g. Per immerſionem alterutrius cylindri aſſignatur capſulæ locus borealis vel aſtralis; ita ut in utroque eandem a linea fiduciæ ſervet diſtantiā, neque poſt inverſionem tubi, cui capſula, & pinnacidium objectivum adhærent, directio plani dioptrici varietur, ſed parallela maneat radio Quadrantis, vel ad eundem ſimiliter inclinata.

Fig. 6.
& 8.

4. In positione alterutra boreali, vel australi capsula firmatur, simulque tubus Cursori adstringitur per laminas crassiores K, L, k, l orichalcicas, quæ volvuntur circa suos axes, Cursori normaliter affixos, suisque instructos matricibus, per quas & capsula utraque lamina parallela, & integra ipsa capsula Cursori firmiter adhæret.

5. Virga chalybea P Q R, in P cylindrica, in Q R striata, ver-
titur in cavitare cylindrica laminæ O P, & in matrice Cursori ad post-
cam ejus partem apposita; quæ tamen motum aliquem habet in direc-
tionem lineæ rectæ Q R. Quando itaque lamina O P limbo adstringitur, & firma detinetur a cochleis S, T laminam pervadentibus, & matricibus nexuum subeuntibus, virga eadem circumvoluto manubrio P movet Curforem, vel removet a lamina stabili O P. Nimirum, verso manubrio ad orientem Cursor, descendit, ad occidentem verso ascendit. Laxatis autem cochleis S, T, lamina O P movetur cum ipso Curse; utque facilius moveatur, additæ sunt rotulæ, arcum limbi concavum percurrentes. Sicque lamina O P cum integro ejus apparatu a Curse trahitur, quoties idem Cursor manu elevatur, aut deprimitur ad gradum aliquem notum, vel ad ignotum, & inquirendum ex astri ad culminationem accedentis adspectu. Solet autem lamina O P firmari ad intervallum unius vel duorum graduum ab initio Cursoris, ut tanto intervallo, ubi opus fuerit, Cursor una cum tubo ipsi adstricto, per circumvolutionem manubrii ad laminam fixam O P adduci, vel ab ea removeri possit, donec astrum appareat in campo Micrometri.

Tab. II.
Fig. 6.
& 7.

CAPUT II.

De rectificatione plani dioptrici.

Præter ea, quæ in Sectione III. exponuntur, ad examen & correctionem plani dioptrici spectantia, huic alteri quoque Quadranti communia, methodum aliam inveni, quæ mihi commodissima, & semper in promptu est, singulis diebus noctibusque serenis per transitus siderum culminantium.

§. I.

Examen plani dioptrici in ipsa Quadrantis statione.

JAm diu est, ex quo Astronomi ad hoc subtilissimum rectificationis negotium uti cœperunt fidere aliquo, non procul a vertice culminante, quantum fert divisio arcus ultra gradum nonagesimum continuata. Simplex, ut habet Celeberrimus de la Hire (a) est hæc operatio, sed incommodas requirit observationes. Nocte igitur serena & tranquilla ob-

X 2

(a) De la Hire in Tab. Astronom. pag. 64. Paris. 1702. in 4to.

la observamus altitudinem meridianam alicujus stellæ, quæ circa verticem transit, limbi facie divisa, ad orientem exposita. Similiter nocte sequenti, vel paucis intermissis diebus ejusdem stellæ altitudinem meridianam iterum observamus, sed limbi facie ad occidentem conversa.

Hæc aliaque huc pertinentia quum attentius perpenderem (postquam pluries me hac operatione fatigaveram in examine unius alteriusve Quadrantis mobilis, & mihi satisfacere nunquam potueram) adverti, conversioni Quadrantis posse substitui conversionem Alhidadae, sive tubi dioptrici, Curfore immoto manente, adeoque invariato angulo elevationis; posse quoque tempora observationum, quæ duabus noctibus contiguis, vel duabus aliis, aliquot dierum intervallo distantibus affignantur, contrahi ad duo proxima minuta, quorum prius immediate præcedat, posterius immediate sequatur astri culminationem; non enim indigemus loco præciso sideris, neque momento culminationis, sed ejusdem constanti altitudine, quam intra duo minuta prima horaria sensibilibiter non variari manifeste constat.

Neque vero interdum quærendum erat astrum, neque noctu diutius expectandum; ea enim ex culminationibus eligi poterat, quæ opportunior videbatur inter plures, quibus alioquin invigilare solebam; quumque prænoscerem ex catalogo, vel ex observationum adversariis & altitudinem sideris, & momentum appulsus ad primum filum Micrometri, liquebat pauca minuta secunda primæ tubi directioni sufficere, nec plura post tubi conversionem requiri ad examen propositum; ut scilicet appareret vel reditus fili horizontalis, inversi ad imaginem sideris in tubo progredientem, vel evagatio ejusdem fili horizontalis, quæ proinde inter aliquot pauca minuta secunda corrigi posset.

Plus negotii superesse videbatur in demendo, vertendo, reaptandoque tubo intra minutum primum, quod intercedit observationes expositas. Id autem jam disposueram in ipsa pinnacidii centralis, & Cursoris nostri structura. Quando enim Observator, paullo ante sideris appulsus, ad primum verticale filum Micrometri horizontale filum ad sideris speciem adduxit, & Curforem in hoc situ firmavit, statim ac imago sideris primum verticale filum pertransiit, laxatis matricibus utriusque valvulæ volubilis, tubum Curfori adstringentibus, tubum ipsum a Curfore disjungit; jamque Socius ad centrum Quadrantis nutum expectans, extrahit centrale pinnacidium cum tubo ipsi adnexo, atque ambo simul tubum invertunt, inversumque reponunt; nempe Socius in centrali Quadrantis fistula, & Observator in Cursoris parte altera, cujus crenæ cylindrum inserit; sicque tubum reaptant, & convenienter adstringunt. Quæ omnia intra minutum primum horarium facile peragi posset centies expertus sum.

Post

Post versionem tubi protinus apparet, an ad stellam redierit filum horizontale tubi telescopici. Quod si contigerit, habetur verificatio quæsitæ, & illicò tubus in consueto boreali situ reponitur; sin vero dioptra evagari deprehensa fuerit, hujus evagationis mensura per Micrometrum immediate desumitur, ut inde præcisa correctionis quantitas eliciatur.

Sit enim $A C$ radius Quadrantis, $A B$ linea fiduciæ, radio eidem congruens & limbum percurrens, $F X$ axis tubi dioptrici, applicati Quadrantis alhidadæ (sive fungentis officio alhidadæ) in situ ejus consueto sive recto, nempe ad boream respectu radii $A C$; $f x$ idem axis tubi ejusdem ad australem radii patrem conversi. Per $A C$, $F X$, $f x$ ducta concipiantur plana, quæ recta sint ad planum limbi Quadrantis, sintque communes horum planorum sectiones lineæ eandem $A C$, $F X$, $f x$.

Tab. III.
Fig. 1.

Concipiatur quoque tubo additum esse Micrometrum, cujus proinde filum horizontale (quod rectum constituitur ad planum limbi & campum Micrometri plerumque bifariam secat) sit in F , nempe in plano per axem, vel supra illud in D , vel infra in E .

Quando itaque contingit ipsum horizontale filum secari ab axe tubi, adeoque jacere in plano per axes cylindrorum F , f , ad crenas G , g Cursoris spectantium, distabit a linea fiduciæ $A B$ præcise, quantum ab ea distat axis cylindruli, crenæ suæ insiti & limbo insistentis; nimirum dimidio intervallo crenarum G , g , quarum utraque per constructionem æquidistat a linea fiduciæ. Si vero filum horizontale fuerit in D , augebitur ejus a radio distantia intervallo $F D$; si demum fuerit in E , distantia ejus minuetur intervallo $F E$. In omni vero casu constans manebit distantia ipsius fili a radio, etiam post inversionem tubi; siquidem distantis $A F$, $A f$ æqualibus addendo intervalla $F D$, $f d$ æqualia, vel demendo æqualia $F E$, $f e$, tota $A D$, $A d$, vel residua $A E$, $A e$ fient æqualia.

Tab. II.
Fig. 7.

Tab. III.
Fig. 1.

Intelligatur demum lentis objectivæ centrum L v. g. in plano per axem tubi, vel in alio per D , aut E ducto, consequenter transeunte per filum horizontale Micrometri, verbo, in plano dioptrico. Quoniam locus lentis fixus est in compage centralis pinnacidii, constans manebit, sive prorsus eadem distantia ejus ab axe communi conorum, nempe ab axe Quadrantis, etiam post conversionem tubi telescopici; adeoque planum quodlibet dioptricum, converso tubo, & firmo manente cursore, eandem in situ suo australi a radio, pariter immoto servabit distantiam, quam prius habuerat in situ suo boreali, quæcumque demum fuerit ejus directio, divergens, convergens, aut parallela.

Y

Diverget

Tab. III.
Fig. 2.
& 3.

Diverget enim planum dioptricum a radio in campo Micrometri, quando filum horizontale distabit a radio magis quam centrum lentis objectivæ L ; converget autem, quando F minus distabit quam L . Proinde, ut directio fiat parallela radio, requiritur ut centrum objectivæ lentis, & filum horizontale a radio æquidistant. Quamvis autem huiusmodi mensuræ quam exactissimæ nullo sensu, nulloque artificio haberi possint; potest tamen in illas per examen quam subtilissimum inquiri: potest corrigi quæcunque inventa fuerit inæqualitas, donec evincatur planum dioptricum a radio non divergere, sed neque cum ipso convergere, nisi in puncto quam remotissimo, adeoque sensibilibiter nullo.

Fig. 4.

Quia enim stella S apparet in D , & d , plana dioptrica DL , dl producta concurrent in S . Ducantur CS , & AS , quarum utraque dividet angulum S bifariam ob triangula $SC L$, $SC l$ sibi mutuo æquilatera, uti etiam SAD , SAd ; ergo AS coincidit cum CS , adeoque radius AC productus dirigetur ad stellam S ; consequenter DL & AC , tantillum ab invicem distantes, non concurrent nisi in puncto S , quo remotius aliud videri non potest.

COROLLARIUM.

1. **S**i fiat ut SL ad LD : ita CL ad DR , quum LD sit quid infinitesimum ipsius SL , erit quoque DR pars infinitesima ipsius CL , adeoque prorsus insensibilis.

2. Si ponatur distantia AS tantummodo 20 milliarium, ad quam CL sit ut 1 ad 1000000, elicietur angulus CSL quinta pars unius minuti secundi.

§. II.

Correctio plani dioptrici sive fili horizontalis in tubo telescopico.

Fig. 3.

1. **D**istat filum horizontale tubi telescopici a radio intervallo AF , minore quam CL defectu FE ; adeoque planum dioptricum convergat ad radium in campo Micrometri, vel divergat a radio ad objectum productum.

Quando itaque per motum Cursoris filum F sistitur ad imaginem fere culminantis astri, per L irradiantis, situs radii A Cerroneus est, & linea fiduciæ indicat gradum iusto minorem.

Firmato autem Course vertitur tubus, ut filum F transeat ad f in eadem ab A distantia, quam prius habuerat in F , minore scilicet quam CL , quæ manet eadem cum CL ; adeoque astrum culminans manensque in eadem elevatione, radium suum mittit per l ad G sub f , sive ad au-

ad austrum in distantia fG dupla prioris FE . Quoniam enim radii LF , $/G$, a puncto vel sidere remotissimo, & immoto saltem in elevationem, prodeuntes habentur ut paralleli, erunt intervalla imaginum F , & G , & centrorum L , & $/$ æqualia; proinde quum AF differat a CL intervallo FE per suppositionem, duplum ipsius AF , sive tota Ff differet a dupla ipsius CL , sive a tota FG intervallo fG duplo prioris FE , & bifariam secando Gf in e , fiet fe æqualis differentiæ FE . Hæc nimirum est quantitas correctionis quæsitæ, ut radius AC æquidistet ab utroque loco speciei in F , & G apparentis, & ut filum horizontale F distet a radio, quantum ipse distat a centro lentis objectivæ.

Ut itaque correctio applicetur, 1° adducitur filum mobile ad semidistantiam fG sive ad e , vel per æstimationem, quando intercapedo fG exigua est, vel tutius ope Micrometri, numerando prius ejus revolutiones ab f ad G , deinde dimidium earum a G ad e .

2. Moto Curfore adducitur filum mobile e ad imaginem G , adeoque f transit ad locum ϕ , & A ad a ; quumque Aa sit æqualis eG sive FE , erit aG æqualis aF , sive ipsi CL .

3. Firmato Curfore, ac eodem immoto manente, promovetur compages Micrometri ab e in G , adducto filo stabili horizontali ad imaginem G , ut distantia ejus a radio Ca fiat æqualis distantiæ CL . *Quod erat primum.*

Sit denique planum dioptricum LF divergens a radio in campo Micrometri ob AF majorem quam CL ; igitur inverso tubo, immotoque Curfore filum F transibit ad f , & austrum, quod prius apparebat in F , post inversionem apparebit in G , distans ab A duplo minus quam F , & ab f duplo distantia FE ; ut nimirum FG fiat æqualis ipsi Ll , sive duplo ipsius AE , quæ ponitur æqualis ipsi CL . Patet ergo corrigendum esse situm radii CA , & fili horizontalis f .

Quare 1°. Sumitur ut antea dimidium totius fG , notaturque punctum e , illuc adducto mobili filo Micrometri.

2. Filum e , quod interim fixum repræsentat, promovetur ad astri speciem in G per motum Curforis, simulque radius CA ad a , & f ad ϕ .

3. Firmato iterum Curfore filum horizontale ϕ promovetur ad G , movendo integram compagem Micrometri, ut filum G distet ab a intervallo CL , cui pariter æquale prodit intervallum aF ; adeoque radius Ca in utraque positione tubi æquidistabit a locis imaginum F , & G . *Quod erat alterum.*

COROLLARIA.

I. **S**I post versionem tubi filum horizontale f evagatur ad boream, rece-
dens a specie G , linea fiduciæ sive radius ostendit gradum altitudinis justo minorem; adeoque dicitur objecta deprimere. Tab. II.
Fig. 7.

Y 2

II. Si

II. Si vero filum evagatur ad austrum, linea fiduciæ ostendit gradum iusto majorem, & dicitur objecta elevare.

III. Quantitas alterutrius evagationis notari debet, ut præcedentes corrigantur observationes: nimirum prior evagatio, sive ad boream, dat correctionem additivam; altera, sive australis, correctionem indicat subtractivam.

Scholium I.

Tab. II.
Fig. 8.

Hanc figuram in altera capsule lamina, quæ limbo adberet, & a tubo plerumque tecta esse solet, incisam volui, ut verso tubo ipsa lamina in prospectu prodeunte, Observator illico post evagationis mensuram ex inspectione figuræ agnoscat, an correctio sit additiva, quæ nempe notatur per litteram A, vel subtractiva, quæ per litteram S indicatur. Orientali autem lamina, quæ in conspectu habetur, incisum est hoc bexastichon.

LECTORI ASTRONOMO.

Si fubit Alhidadam, quando fere culminat, astrum:

Cochlea Curforem si vetat esse vagum;

Si tubus, a radio distans æqualiter, ipsi

Sistitur australis, qui borealis erat:

Sideris ad speciem versa redeunte dioptra,

Certus eris positum verificasse tubi.

Scholium II.

I. **A**D id eligebantur quandoque astra fere verticaliter culminantia (in tubo siquidem diutius visa) ut Persei, Lacertæ, in anteriori pede dextro Ursæ majoris; quandoque alia non procul a vertice transeuntia ut Aurigæ, Cygni, Andromedæ, Lyræ, aliaque minus alta, ut Arietis, Tauri, Geminorum Bootis, &c. Interdum expectabatur crepusculum matutinum aut vespertinum, ut fila Micrometri, & astra etiam minora sine lampade conspicua forent. Plerumque tamen præferebantur boræ nocturnæ, utpote plurimis observationibus idoneæ; raro autem diurnæ, in quibus non apparent, nisi sidera primæ magnitudinis, eaque instar punctorum albicantium paullo ante vel post meridiem; adeoque difficilius in tubo irvenienda post ejus inversionem.

II. Quando post primam & alteram correctionem adhuc aliqua deprehendebatur evagatio fili horizontalis, indicium erat filum hoc vere horizontale non esse, vel certe lineam fiduciæ non æquidistare ab utraque cursoris incisura vel crena, cui cylindrus alteruter inseri solet. Quando autem utraque conditio aderat, non sine oblectamento videbamus horizontale filum semel iterumque post primam & secundam versionem

tionem tubi redire ad speciem astri culminantis. Erat itaque cur rectificationi huic facillimæ, atque promptissimæ omnino acquiescerem. Eadem enim in decernendo, an linea fiduciæ (ut profecto requiritur) æquidistet a crenis G, & g in Cursore incis, adeoque ab axibus cylindrorum F, f, qui crenis bisce inferuntur, haberi poterat præcisio, quæ per vulgatam methodum haberetur a perpendicularo congruente duobus limbi punctis a gradu nonagesimo æqualiter distitis, facie limbi divisa primo ad orientem, deinde ad occidentem exposita, tuboque albidæ ad idem astrum culminans, in utraque positione directo, si quadrans noster converti posset. Neque tamen diffido quidpiam aptius ad explorandum parallelismum tubi telescopici cum radio ingentis hujusmodi Quadrantis fixi ab aliis haberi, aut repertum iri; utque in apicem brevi producatur, arvide cupio. Interim hoc qualecumque inventum examini Astronomorum libenter subijcio.

Tab. II.
Fig. 7.

III. Quum pariter positionem limbi, postquam divisus, & arcui suo restitutus fuerat, explorarem, deprehendi punctum gradus 90 a verticali linea perpendiculari e centro pendentis, o' 45" ad austrum declinare. Post biennium mutari debuit fistula centralis oricbaltica, & examine iterum suscepto constitit australem declinationem gradus nonagesimi ad integrum minutum excrevisse; adeoque lineam fiduciæ altitudines supra horizontem tantundem vera majores ostendere. Hoc vitium alicui subsidentiæ meridiani parietis in ejus exsiccatione, vel cocleis, limbum aliter ac in prima ejus positione adstringentibus, vel utrique simul causæ, aliisque adscribi poterat. Malui tamen hanc æquationem unius minuti ab observatis altitudinibus demere, quam limbi situm mutare.

IV. Divisio limbi consueta in gradus, in decades, & semidecades minorum satis exacta prodiit. Reliqua divisio in singula minuta suos quandoque (inevitabiles fere) contraxit nervos, quos vel per æstimationem, vel in subtilioribus observationibus ope Micrometri corrigere soleo; adducendo nempe lineam fiduciæ ad proximam decadem vel semidecadem, ac reliqua minuta & secunda excessus vel defectus, ex indicibus Micrometri colligendo.

V. Limbi pars infima B elevata est pedibus $4\frac{1}{2}$ supra pavimentum, Tab. I. proinde Observator ad gradus altitudinum 60 usque ad 75 commodè stat: a 75° usque ad 95° sedere potest (ut etiam ad usum tuborum muralium Arcturi, Lyræ, Capræ, Persei, de quibus alibi) ad alios vero gradus infra 60 addita est scala, quæ ascensum suppeditat.

VI. Tubus Albidæ cum integro apparatu Micrometri ad semipedem extra limbum protenditur, & extra centrum integro pede usque ad objectivam lentem excurrit.

CAPUT III.

De boreali Quadrante fixo

Quadrans hic borealis alteri australi fere contiguus est; unde consequitur ce-
 rem ab hoc ad illum eidem Observatori transitum dari: duobus autem utro-
 que simul utentibus eandem oscillationum unius penduli numerationem suffi-
 cere. Quæ commoda quum deessent in occidentali facie parietis meridiani,
 aliaque adessent impedimenta, non expediebat illic Quadrantem hunc colloca-
 re; sed potius, ubi primo situm ejus assignaveram, scilicet in boreali angulo
 aræ domesticæ, vel atrii nuper extructi.

§. I.

Basis, compages ferrea, & Apparatus Quadrantis

Q Uum parietes hujus atrii declinarent 45 gradibus a Meridiano, alius
 in ejus plano, & super antiquo, quod inveneram fundamento, eri-
 gi debuit ad pavementum usque paries meridianus, qui firmam Qua-
 dranti basim præberet. Quia vero liber erat hujus borealis plagæ pro-
 spectus, saltem usque ad collem *Bisenberg* dictum, nulla indigebam ele-
 vatione pro Quadrante hoc collocando, sed potius brevi scala murali,
 quæ infra pavementum descenderet; cessante autem ejus usu demissa
 pavimenti parte tecta maneret.

Tab. IV.

Latus verticale præcipuum C B D, in quo fistula centralis orichalci-
 ca C innitur basi D, & parieti vetusto C, detinetur quoque a fulcro
dd, appositis ubique lapidibus ad infusionem plumbi requisitis. Erat
 enim latus hoc mobile in elevationem per cochleas verticales C c, D d,
 & ad orientem vel occidentem per horizontales alias, priusquam in ver-
 ticali præordinatoque situ suo firmaretur.

Latus alterum verticale g G I innitur in I eidem basi murali, &
 cum priori conjungitur per infimum brachium D I, perque duo alia ho-
 rizontalia E G F, e g f, quæ sustinet, dum ab iisdem, & a muralibus
 fulcris / S, V v in verticali positione detinetur. Eadem horizontalia
 brachia G F, g f fulciuntur a verticali fulcro F K, quod per cochleam
 K k protrahi, contrahive potest; fulciuntur etiam ab obliquo alio Q f, &
 a ferreo Quadrantis arcu A L. Hisce lateribus, brachiis, aliisque fulcris
 N, O, R, adstrictus est ipse arcus A L M B, obductus orichalcico limbo
 externe denticulato, in gradus, & singula minuta prima divisio; prout
 ferebat longitudo radii B C fere 9 pedum, ut priorum Quadrantium.

Tubus telescopicus C X ex bracteolis ferreis crassioribus, iisque,
 ut esse solent, stanno adferruminatis compactus, annulis præterea ori-
 chalcicis in omni junctura munitus, alhidadam constituit una cum pin-
 nacidiis

nacidiis objectivo & oculari, atque Cursore consueto ejusdem structurae, ut in altero Quadrante australi, sed formæ minoris. Tubo additum est Micrometrum intra limbum Quadrantis, ut figura ostendit, & locus objectivæ lentis extra centrum semipede removetur; adeoque longitudo tubi est pedum 9½.

Arcus in B supra pavementum elevatur pede 1½, & adest utrinque scabellum, quo transitus inter B & T facilior reddatur.

Scala, quæ infra pavementum descendit, aperitur ad altitudines capiendas a gradu 55 usque ad 92½. primo quidem sedendo in altioribus gradibus scalæ, deinde stando in gradibus infimis. A gradu 55 ad 35 Observator commodè sedere potest, scamno 2 graduum ad id adjecto: deum a gradu 35 ad initium arcus ascenditur, scala in hunc usum apposita. Tab. IV.

Alia scala longior S T in australi angulo atrii præbet ascensum ad exiguum tabulatum superius in horizonte E G, quo famulus ascendit, ut verticalem meridianam superiorem fenestram, vel supremam in tecto inclinatam, vel, prout res exigit, utramque simul aperiat, lampadem accendat, & tubi officium detegat; postmodum claudat observationem peracta. In eodem tabulato famulus ipse, vel socius idoneam stationem habet ad vertendum tubum, eundemque reaptandum, quoties ejus examen & rectificatio suscipitur.

§. II.

Positio Quadrantis in plano Meridiani.

Quum fulcra horizontalia O P, S s, V v protrahi, & contrahi possent, facile intelligitur, quomodo circa verticale latus C B integer Quadrans promoveri, aut retrahi potuerit ad orientem, vel occidentem, donec Meridiano, aut saltem verticali proximo congrueret; idque dignoscatur per consensum, vel non nisi modicum dissensum ab instrumento culminationum, ad quod Observator invigilabat in transitu sideris, & focus ad hunc Quadrantem: nisi quandoque unicus in alterutro notasset transitum per extrema duo fila verticalia, & per medium in altero, quod ad hujusmodi examen sufficiens erat; quoniam in hujus Quadrantis positione planum Meridiani præcise attingere mihi non proposueram.

§. III.

Examen & rectificatio Tubi telescopici.

Recta positio hujus tubi solet esse australis respectu radii Quadrantis, si ve lineæ fiduciæ. Quando itaque tubo recto, deinde verso (immoto tamen cursore) eadem observatur culminantis astri altitudo, habetur paralle-

parallelismus plani dioptrici, & lineæ fiduciæ, ut in altero Quadrante Australi ostensum fuit. Quando autem post versionem tubi filum horizontale ab astri specie recedit, error inventus eodem plane modo corrigitur; in versis tamen signis additionis, vel subtractionis. Evagatio enim fili horizontalis ad austrum dat æquationem additivam; ad boream vero subtractivam, ut figura laminæ incisa, & post tubi versionem in prospectum prodians ostendit.

Scholium.

I. *Commodissima est rectificatio hujus tubi per stellam polarem, sive α in extremo caudæ Ursæ minoris; quoniam toto anno mane, aut vespere, vel boris nocturnis videri potest supra, vel infra; quin & supra, & infra polum, & per semiquadrantem boreæ manet parum distans a filo medio.*

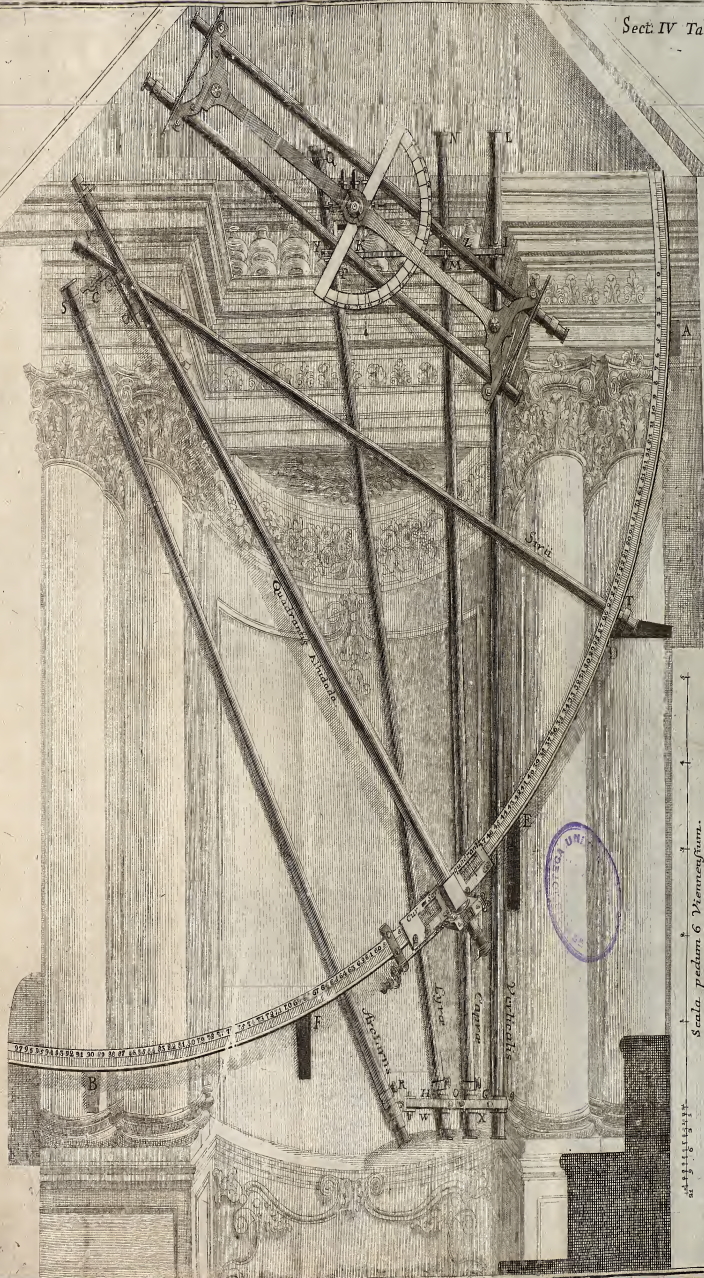
II. *Ad id præter polarem eligi poterant aliæ quam plures, quandoque supra, quandoque infra polum, noctu vel in crepusculis observandæ. Præferri vero merebantur duæ reliquæ majores Ursæ minoris, utpote non procul a polo, adeoque diutius intra tubum manentes, & in crepusculis absque lampadis ope conspicuæ; deinde insigniores Ursæ majoris, Draconis, Cephei, Cassiopeæ, Persei &c.*

Aliud quoque per se prodibat examen ex consuetis diurnis observationibus, conferendo nempe altitudines eorundem siderum bisce quadrantibus, australi & boreali definitas.

Quoniam enim in utroque numerantur gradus ab horizonte ad verticem progrediendo, duo arcus utriusque Quadrantis, si recte definiti sunt, simul additi conficiunt gradus 180. v. gr.

Altitudo α Persei Quadrante	$\left\{ \begin{array}{l} \text{australi} \\ \text{boreali} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 90^{\circ} \ 41' \ 30'' \\ 89 \ 18 \ 30 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{simul} \ 180^{\circ} \end{array} \right\}$
Altitudo α Capræ Quadrante	$\left\{ \begin{array}{l} \text{australi} \\ \text{boreali} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 87 \ 29 \\ 92 \ 31 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{simul} \ 180^{\circ} \end{array} \right\}$
Altitudo α Lacertæ Quadrante	$\left\{ \begin{array}{l} \text{australi} \\ \text{boreali} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 90 \ 44 \ 50 \\ 89 \ 15 \ 10 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{simul} \ 180^{\circ} \end{array} \right\}$

III. *Fateor tamen raro contigisse altitudines eorundem siderum per duos hujusmodi Quadrantes observari jugiter in minutis secundis consentientes, hujusque consensus partem aliquam felici eventui adscribi potuisse.*



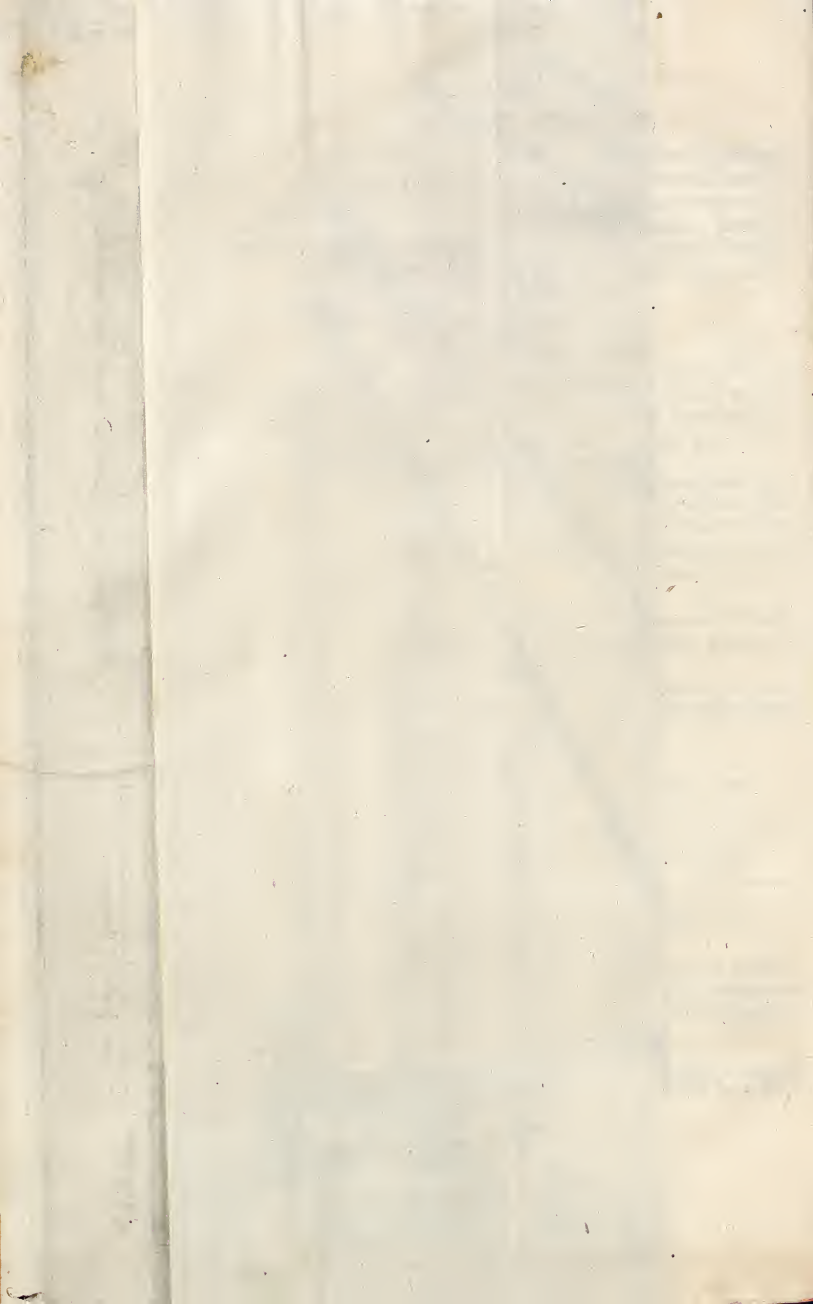


fig. 3.

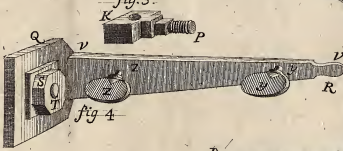


fig. 4.

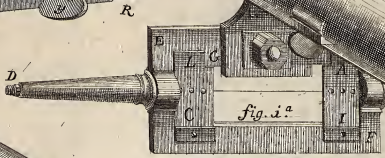


fig. 5.

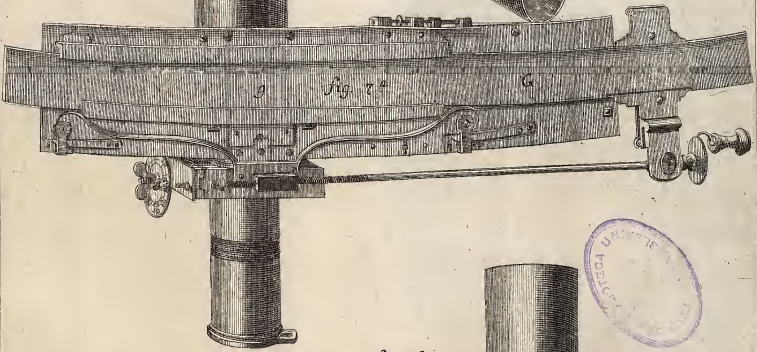
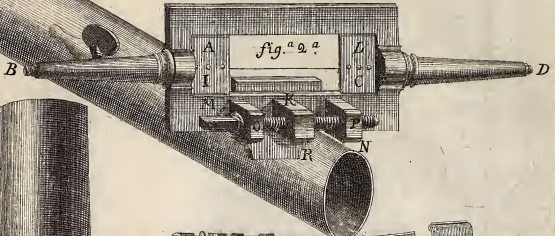
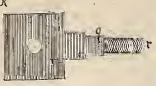


fig. 6.

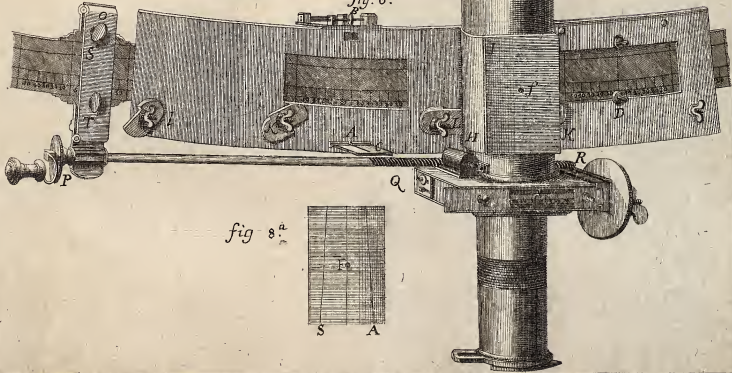


fig. 8.





Sect IV Tab III

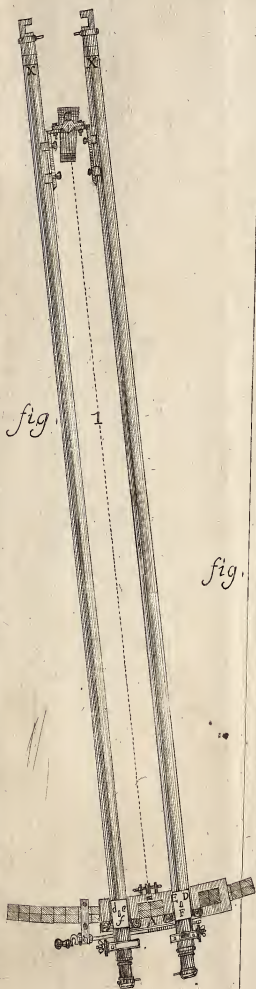


fig. 2

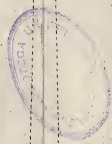
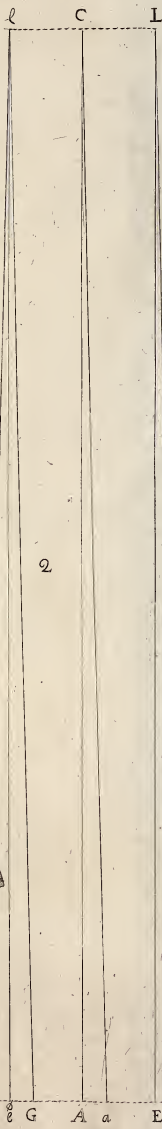


fig. 3

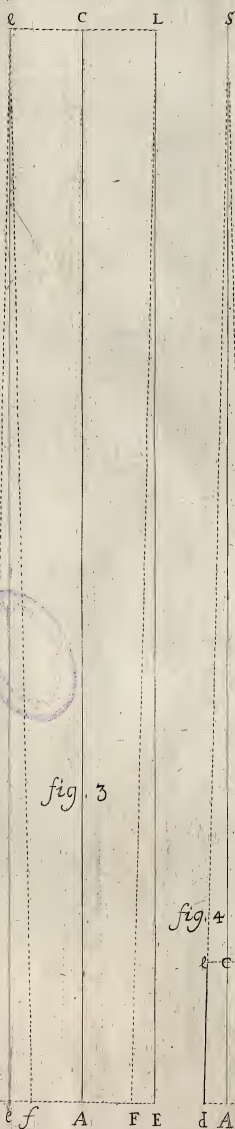
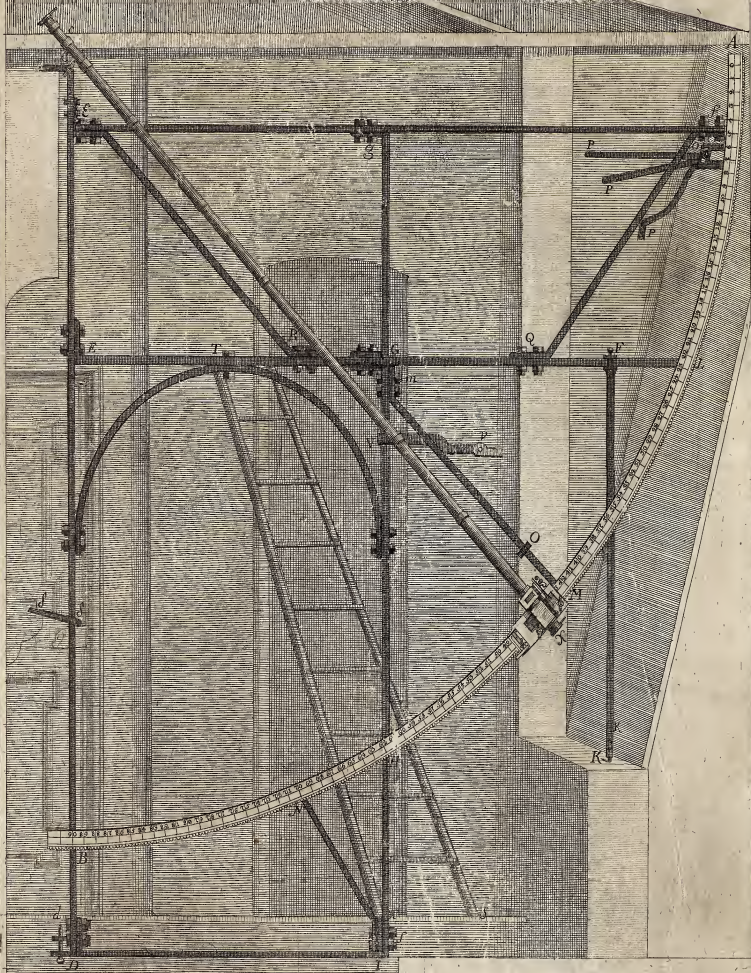


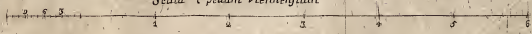
fig. 4

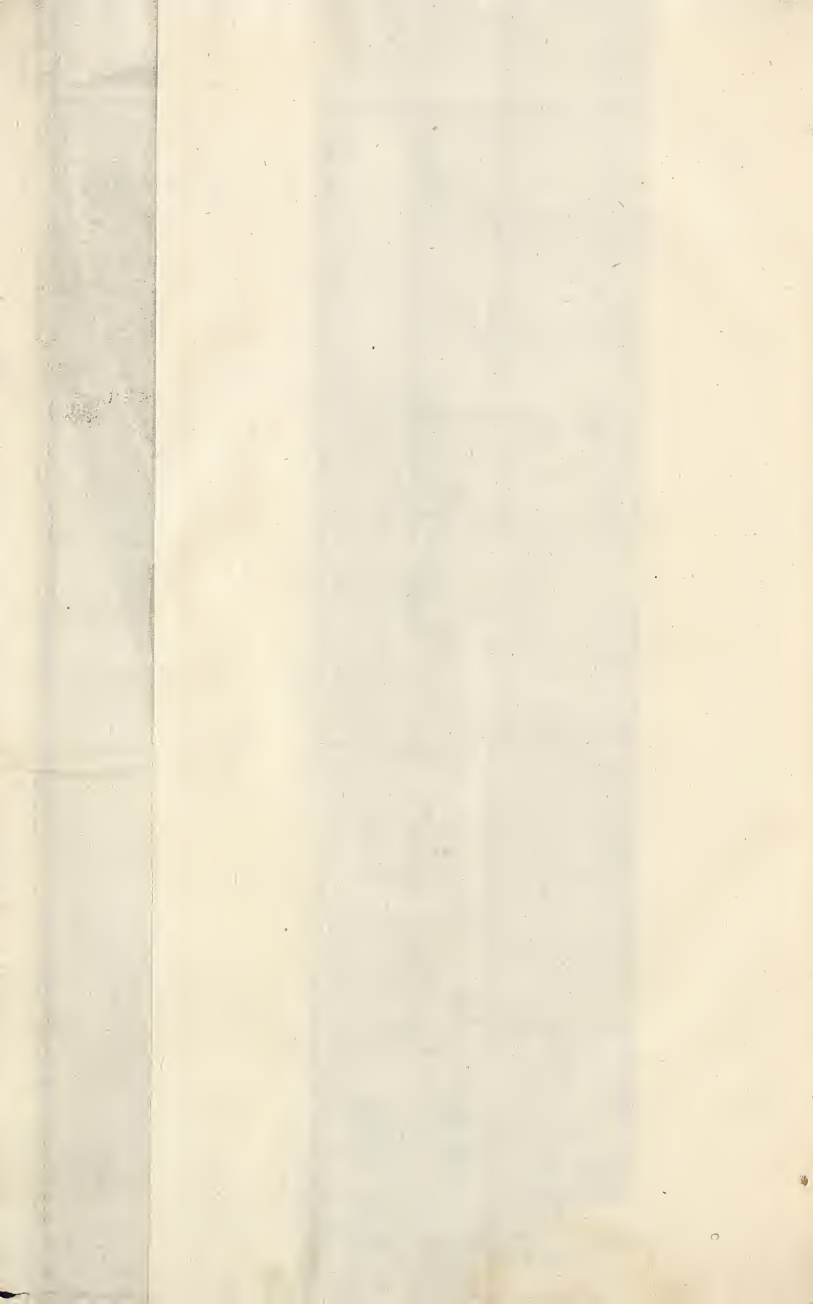






Scala et pedum Viennensium





SECTIO V.

De Quadrante ampliato mobili, aliisque similibus.

Quadrantes azimuthales in magna olim, quam profecto merentur, æstimatione habiti, & a summis Astronomis mediæ ævi Tycho, Hevelio, aliisque frequentissime adhibiti, rarius adhiberi cœperunt post inventa hodierna horologia, per quæ demum licuit aptius atque facilius uti circulis horariis quam verticalibus. Nec minus aliunde ob duo præsertim obstacula hujusmodi Quadrantum constructio negligi potuit. Primo enim exigebatur constans parallelismus radii verticalis, difficillime cum Quadrantis circumvolutione, diversaque inclinatione Alhidadæ conciliandus. Secundo statio fixa & stabilis assignanda erat horizontali circulo, supra quem volubilis Quadrans verticalis nullum in directione Alhidadæ inveniret impedimentum; adeoque machina vel in theca quapiam, quæ aperiri, vel amoveri posset, custodienda erat vel speculam requirebat, in circuitu suo mobilem, qualem habuit Hevelius, ut unica vel plures ejus fenestræ ad omnes Cœli plagas converti possent (a) vel fenestris instructam prorsus contiguis, & usque ad verticem successive aperiendis, quali utebatur Norimbærgæ vir præstantissimus Philippus a Wurzelbau (b)

Primum ex hisce obstaculis adimendum videbatur per æquationem perpendiculi; secundum vero per fulcrum mobile sive rotatile; ita ut Quadrans ad quamlibet speculæ fenestram posset adduci, & in qualibet parte pavimenti, prout exigeret observatio, constitui. Qua utraque additione adhibita Quadrantem azimuthalem, vel pene azimuthalem simplici præferendum censui, quia & lenius circumvolvitur, & fulcro firmiter adhæret, & minori vel minimæ subest oscillationi.

Porro circulum horizontalem potius ad faciliorem Quadrantis motum, quam ad usum azimuthalem angulorum adhibui (quamquam & illi utiles esse possint ad stellam diurno tempore invenendam) nec sollicitus fui de majori ejusdem circuli radio, sed Quadrantem ipsum ampliandum suscepi per arcum longiori Alhidadæ superadditum, ut prospectus integri Quadrantis ostendit, & ex sequenti descriptione patebit.

Tab. I.

CAPUT I.

De structura Quadrantis.

§. I.

Circulus horizontalis, & superstructa columna verticalis.

Orbis orichalcicus O R S, superne planus, diametrum habet duorum pedum Viennensium, crassitiem 6 linearum, in limbo & circa centrum; inter hos terminos parumper gracilior.

In medio assurgit columna orichalcica A B ordinis dorici, ejusque centrum occupat. Basis externa & cylindrica plano ipsius orbis

A a inni-

(a) Jo. Hevelii *Machina cœlestis* liber 1. pag. 136 Gædani 1673 fol.

(b) Jo. Phil. a Wurzelbau *Uranies Norica basis Astronom. geograph.* pag. 7. Norimbærgæ 1719 fol.

Tab. II.
Fig. 1.

innititur : interna in prisma hexagonale degenerans , crassitie orbis in simile foramen excavatæ insita est ; pars demum basis infima , infra orbem cylindrica & spiralis , excipitur a matrice columnam ipsi orbi firmissime adstringente . Porro columna & orbis ipsi adstrictus simul tornari debuerunt , ut columnæ axis normalis fieret ad orbis planum , & a verticali Quadrantis radio æquidistaret .

Tab. II.
Fig. I.

Limbus circuli O R S divisus est in gradus 360 , addito arcu graduum 61 limbum percurrente , qui singulos gradus dividit in 60 minuta .

Extremus limbi ambitus denticulatus est ad usum rotulæ pariter denticulatæ , per cujus rotationem Quadrans verticalis facilius volvitur , & in qualibet directione azimuthali statuitur .

§. II.

Fulcrum Circuli horizontalis.

Tab. I.
Fig. I

CONstat ex aridis quercus trabeculis : tres ejus partes æquales & fimiles ad prisma triangulare convergunt , & supra illud distenduntur in brachia , circulum horizontalem ligamentis ferreis communibus adstrictum sustententia : infra vero divergunt , & in pedes attenuantur , qui parumper contrahi , & protrahi possunt per verticales cochleas a ferreis brachiis horizontalibus in ea positione detentas . Addita sunt longiora manubria , quibus facile manus admoventur , oculis interim ad perpendicularum intentis . Verticales hæ cochleæ fulcri positionem dirigentes , non immediate pavimento innituntur , ut plerumque fieri consuevit , sed inseruntur matricibus aptatis infimæ tripodi , quæ integræ machinæ basim suppeditat ; ut tota simul horizontaliter moveri possit , & ad quamlibet pavimenti partem facillime adduci per subiectas tres ellipsoïdes rotatiles , furcis aduncis , & circumvolubilibus inclusas , qualibus majores gravioresque sellæ quandoque instruuntur . Tres itaque fulcri pedes singuli adhærent tripodi , nec ab ea dimoveri queunt , nisi in elevationem aut depressionem .

Scholium.

REliqua fere omnia sequentium mobilium instrumentorum fulcra & lignea sunt , & huic pene similia . Etsi enim hæc materia utpote inconstans , incompacta , & levigationis incapax , ad astronomica organa conficienda inepta sit ; ad eadem tamen sustinenda , fulciendaque sufficiens & idonea est , quantum requiritur , ut attolli , & deprimi possint atque ad perpendicularum adduci .

§. III.

§. III.

Quadrans orichalcicus verticalis super horizontali Circulo volubilis.

IN figura 1^a profertur hujus Quadrantis V Q C prospectus anterior. Tab. III.
Fig. 1.
Radius C Q longitudinem habet 30 unciarum pedis Viennensis; latitudo limbi duas continet uncias; crassities metalli trientem unciam.

In postica parte prominet arcus chalybeus limbo & horizontali lateri per cochleas normaliter adstrictus. Tab. II.
Fig. 1.
Armaturæ lateris intermedii adstringitur a clavis striatis epistylum L hæmisphæricæ cavitatis, quæ columnæ vertici hæmisphærice-convexo congruit. Per epistylum vertici columnæ impositum, sustinetur integer Quadrans; ad A vero alligatur basi cylindricæ ipsius columnæ, a cujus axe constanter æquidistare debet verticalis radius Quadrantis.

Plinthus orichalcica a plano, quod per axem columnæ ductum a limbo Quadrantis æquidistare concipitur, secta est in duas partes E G N O, F H I L, quæ simul basim columnæ cylindricam cingendo leviter ipsi adstringuntur, ne motum Quadrantis impendant; radium autem Quadrantis in perpetuo parallelismo cum axe columnæ detineant. Tab. II.
Fig. 3.
Pars longior A C adhæret verticaliter lateri Quadrantis infimo, cui per matrices clavorum A B, C D affixa est: pars alia brevior F H I L, quæ amoveri potest, alteri longiori adnectitur clavis E F, G H, & a matricibus F, H ad contactum cylindricæ basis compellitur, interposita lamina elastica K M, quæ frictionem adimat, motumque integræ plinthis A H leniorem reddat. Fig. 4.
Quæ clarius indicantur in sectione hujus plinthis, columnæ, laterisque Quadrantis infimi per axes clavorum concepta.

In limbo Quadrantis habentur solummodo decades graduum, per Tab. III.
Fig. 1.
12 puncta, quæ dividunt arcum Q V, centro C, & radio C V descriptum. Gradus—10, 0, 10, 20 &c. signantur per numeros—1, 0, 1, 2, 3, &c. atque in iisdem punctis sese interfecant exigui arcus ex duobus aliis punctis ejusdem arcus æquidistantibus ducti, ut distinctius appareat punctum propositæ decadis, ad quam linea fiduciæ, sive mobilis Quadrantis radius, sive alhidada sisti debet.

Centrale Quadrantis foramen C in conicam cavatatem expansum axem habet rectum ad planum limbi, quoniam per machinulam vertebra foramen excavans movebatur in axe cylindri, recti ad idem planum. Tab. III.
Fig. 2

Clavus centralis G C H chalybeus, torno elaboratus ab intermedia fascia prominente cylindrica dividitur in duas partes, quarum utraque conica attenuatur in prisma hexagonale, deinde in cylindrum

Tab. III. spiralem. Pars brevior CH inferitur centrali foramini Quadrantis, cui
Fig. 2. per matricem adstringitur, interjecta lamina circulari concava. Pars
reliqua & longior CG extra planum Quadrantis prominet adusum
Alhidadæ.

Fig. 3. Alius quoque conus truncatus $c b$ eidem centrali foramini C quan-
doque inferitur, quando uti oportet centro Quadrantis.

Tab. II. Ad posticam Quadrantis partem affixa est fistula orichalcica paral-
Fig. 5. lelelipedæ cavitatis PZ , superius inferiusque protensa, ferreisque fulcris
& 6. XZ, XX, XT, X' utrinque firmata. Clavus exilis P & filum per-
pendiculi sustinet, & centrum habet in extremitate sui axis correspon-
dens laminæ in aliquot minuta divisæ, & infimo fistulæ orificio aptatæ,
de qua infra dicendum.

§. IV.

Alhidada prælonga, & arcus Alhidadæ superadditus.

IN hujus Quadrantis structura præcipue respiciebatur ad ejus ampli-
tationem, ut nimirum & radius longior accederet, & arcus huic ra-
dio respondens, pars quidem parva Quadrantis eo radio descripti, sed in-
tegro Quadranti æquivalens; unde consequeretur 1° . distinctior gra-
duum divisio, 2° . eorundem numeratio infra horizontalem radium, 3° .
applicatio longioris tubi telescopici, ad observationes etiam circumjovia-
lium idonei. Proinde Alhidada protrahi debuit hinc ultra centrum, il-
linc ultra limbum Quadrantis, in eaque parte aliud addi centrum, in
hac alius arcus ex ipso novo centro describi.

Tab. III. Ad id vero constituendus fuit radius KD primarius in plano per
Fig. 8. Quadrantis centrum C ducto, & ad planum Quadrantis recto: deinde
Alhidadæ termini quidam fixi assignandi erant, in quibus radius ipse
primarius KD substitui posset singulis decadicis Quadrantis radiis, ut
reliqui gradus & minuta numerarentur in arcu Alhidadæ ab extremo
radii primarii puncto D ad alium quemlibet radium KE , vel KF , jux-
ta quem ad objectum collimare contingeret. Ducto enim ex C radio
parallelo CE , vel Cf , qui pariter eandem ad idem distans objectum
directionem habebit, angulum DCE , DCF : vel DKE , DKF
metietur idem arcus DE , vel DF .

Ad id quoque requirebatur Alhidada plane inflexibilis, ut in quali-
bet positione verticali, horizontali, vel inclinata, recta DK constans ma-
neret in planis per eadem puncta D, K , & per axem Quadrantis ductis.
Sed etiam evitanda erat nimia gravitas, qualis fuisset integræ massæ me-
tallicæ ejus latitudinis, & crassitie, quæ flexioni resisteret. Aptas
itaque

ita que ad id inveni virgas chalybeas D K, E K, D E, I K, M M, mal-
leo abunde subactas, in figuram sectoris compactas, & ab interjectis ful-
cris L l, partim adferruminatis, partim per clavos adstrictis, in eodem
statu detentas.

Tab. I.

Fig. 2.

Tab. III.

Fig. 8.

§. V.

*Centrum arcus Alhidadae superadditi, ejusdemque arcus
diviso.*

EXtrema pars Alhidadae ultra limbum Quadrantis excurrrens, con-
ice perforata est in K, axe foraminis ad planum Quadrantis recto. Fig. 4.
Conus orichalcicus K k huic immerfus foramini, assignat in K centrum
arcui D E e respondens. Alius quoque conus priori æqualis, eidem fora-
mini aptatur ad usum perpendiculi, e prominente cylindrulo k demissi. Fig. 5.

Sed axis K k, foramini & clavo communis, rectus exigebatur ad
planum Quadrantis. Itaque inquirendum erat, an duo perpendicula, de-
missa utrinque ab extremitatibus ejusdem clavi K k, congruerent extre-
mis punctis axeos clavi alterius C G, & an in eodem verticali plano ja-
cerent axes utriusque foraminis C & K. Quia enim aliunde constabat
axem clavi centralis C G rectum esse ad planum Quadrantis, talis quo-
que invenienda erat positio clavi alterius K k.

Arcus orichalcicus D E, cujus latitudo 2 unciarum, crassities to-
tidem linearum, longitudo 22 graduum, quinque adhæret laminis, quæ
transversalibus & extremis Alhidadae partibus sic adstringuntur, ut &
promoveri & retrahi possint, adducique ad planum a Quadrantis lim-
bo æquidistant. In postica facie munitus est alio arcu chalybeo.

In limbo hujus arcus ducti sunt consueti undecim concentrici; ex-
ternus nempe, radio 6 pedum Viennensium; interni autem reliqui radio
successive decrescente, pro ut exigebat distantia primi arcus ab ultimo,
uncie 1½ fere. Radius enim major sumebatur 72790; minor autem
71400 partium Scalæ quadratæ orichalcicæ, in qua pes Mediolanensis
decadicus (ad Viennensem communem se habens ut 100 ad 119) in
10000 partes divisus est. Ex hac radii mensura eliciebantur partes 12688
pro chorda 10° arcus externi: 6350 pro chorda 5°. 2541 pro chorda 2°:
1271 pro chorda 1°, & 212 pro chorda 10'. Ductis denique trans-
versalibus prodibat divisio limbi hujus in singula minuta.

Exterior limbi margo denticulatus est ad usum Cursoris infra de-
scribendi; margini autem interno incisa sunt hæc verba:

*In limbo hujus arcus numerantur reliqui gradus & mi-
nuta ultra decades Quadrantis.*

B b

§. VI.

§. VI.

*Applicatio Albidadae.*Tab. III.
Fig. 8.

Radius Alhidadae primarius D C K in plano per axes utriusque clavi centralis C & K, alteri cuicunque Quadrantis radio decadico C 9, C 8, C 7 &c. substituendus erat; adeoque Alhidada mobilis circa centrum C, eidemque alligata, fisti debebat ad singulas decades in Quadrantis plano signatas, plano axium C & K transeunte per punctum decadis proposita, v. g. nonae, octavae, septimae, cui applicanda foret Alhidada & in hac positione firmanda.

Proinde partibus Alhidadae limbo adjacentibus lamina orichalcica crassior subijci affigique debuit, & simul cum limbo perforari normaliter in punctis H, b, quorum bina sibi invicem respondentia, congruo numero distincta, spectant ad decadem ejusdem notae: ita quoque duo claviculi lamiinam simul ac limbum pervadentes, firmant positionem Alhidadae respectu limbi, & inde amotam, quotiescunque opus fuerit, ad eandem reducant.

Per fenestellam Alhidadae, in V patentem, apparet in limbo Quadrantis punctum propositae decadis, & filum, fenestellae orificio interiori appositum, quod pars esse debet radii D K, vel saltem in plano ejusdem radii ad limbum normali.

*Scholium I.*Tab. III.
Fig. 7.

1.° Applicabatur Albidada verticali Quadrantis radio C 9, congruente perpendicularo in sua fistula lineae P p (quae prius adducta erat ad parallelismum radii C 9) dum alterum, quod pendebat in Albidada, congrueret lineae K D. Deinde lamina H h in hac positione firmata, ipsique limbo immobiliter adhaerens, perforabatur simul cum limbo, & infixis claviculis respiciebatur ad utrumque perpendicularum, ut constaret, an recta foret positio lineae D K, vel ad quamnam partem detorquenda per contrariam foraminum in limbo & in lamina promotionem. Quia vero ampliabantur foramina, juvabat claviculos iis insigendos, conicos potius quam cylindricos esse.

2.° Eadem manente verticali positione lineae D K, adducebatur filum Albidadae (utrinque mobile per circumvolutionem alterutrius claviculi, orificio fenestellae appositi, vel utriusque) ad punctum decadis nonae, ut congrueret radio D K.

3.° Promovebatur Albidada deinde ad decadem contiguam, ut filum sive linea fiduciae, puncto decadis octavae insisteret, firmataque lamina

lamina H h, nova fiebant foramina decadi octavaræ respondentia, & ita porro reliqua usque ad gradum o.

Tab. III.
Fig. 7.

Scholium II.

HÆc autem ordinatio foraminum, etsi omnis circumscriptio accessisset, non adeo integra videri poterat, ut omittenda foret rectificatio infra exponenda.

Scholium III.

ET quamvis arbitraria forent, aut indeterminata loca foraminum; aliqua tamen præmittenda fuit distributio, ut aliquorum nimia vitaretur vicinia, & quandoque coincidentia.

§. VII.

Usus Alhidadae.

MOvetur hæc Alhidada circa centrum Quadrantis, & integrum ejus limbum percurrit, ad omnes decades graduum elevanda vel depri-menda. Sistitur quoque fixa in eodem limbo, uni vel alteri decadi applicata. Ut mobilis, nomen Alhidadae retinet: ut stabilis & suo cen-tro, arcu radiisque insignita, sector est majoris Quadrantis, ad quem noster minor fuit ampliandus.

Quando enim propositæ decadi, v. g. sextæ applicatur, eodem plane modo & in eadem mensura indicat altitudinis angulos a 40° usque ad 62° ascendentes, ac si adesset integer Quadrans radii D K. Tubus vero telescopicus K E mobilis circa centrum K, & una cum Curfore ipsi adstricto arcum D E e percurrrens, sicque ad objectum dirigibilis, officium præstat communis Alhidadae, huic sectori vel Quadranti ampliati appositæ.

Tab. I.
Fig. 2.

Sit enim objectum primo in linea recta D K, sive in radio 60° indefinite producto, patet ejus elevationem visam supra horizontem fore præcise 60° .

Sit secundo infra lineam D K, v. g. in linea K E, quæ arcum secat supra D; itaque decadi, cui proxime subest linea K E, vel K e, nimirum quintæ vel quartæ, addendi erunt reliqui gradus in arcu D E e numerati.

Sit tertio objectum supra lineam D K; adeoque cursor indicet gradus aliquot infra D. Patet rursus hos addendos fore gradibus 60° &c.

Scholium I.

Tab. I.
Fig. 2.

Commoda bujus ampliationis eximia sunt. 1.^o enim arcus *DE* paucorum graduum æquivalet arcui 90 graduum, & uni vel alteri elevationi applicatus idem præstat, quod ab integro Quadrante præstari posset. 2.^o Cursor tubum sive *Albidadam* dirigens, & arcum respectu Quadrantis inversum, atque Observatoris oculo proximum percurrrens, facilius & promptioris est usus, quia manus commode admoventi potest manubrio Cursoris, & oculus lineæ fiduciæ gradum indicanti. Contra si divisio graduum habetur in limbo Quadrantis erecti (ut in plerisque *Azimuthalibus* fieri consuevit) *Albidada* limbum percurrrens, fumbus & rotulis sustinenda est, & ad inspectionem indicis graduumque numerationem adhibenda semper est scala, quæ in usu nostri arcus necessaria non est, nisi ad observandas elevationes horisonti contiguas, & ad infimam vel ad penultimam applicationem *Albidade* pertinentes.

Scholium II.

Nemo autem, ut opinor, objiciet angulum in *K* externum, majorem interno *C*, non ignorans bujusmodi organa dirigi ad objecta cælestia, sive remotissima, non ad terrestria, eaque propinqua. Quis enim de observata v. g. Solis, aut sideris altitudine scrupulose quæreret, in prima ne aut secunda contignatione desumpta fuerit, sive in alta turris cujuspiam statione, vel ad ejus basim; quasi vero inæqualis altitudo stationum in eadem verticali lineâ quidquam sensibile ad variationem anguli conferre posset? Linea enim *C K* pedum 4 $\frac{1}{2}$ nullam fere vel tam exiguam rationem habet ad semidiametrum Telluris, ut objectum, unica Telluris semidiametro remotum, visumque in *C*, & *K*, in angulo quamvis maximo sive 10 graduum, supra vel infra rectam *C K* indefinite productam, insensibilem parallaxin haberet, nempe differentiam angulorum in *C* & *K*, siquidem minorem minuto tertio; adeoque in multo majoribus planetarum siderumque distantis eadem angulorum inæqualitas prorsus evanescit.

§. VIII.

Æquatio perpendiculi.

Albidada semper occupat centrum Quadrantis, & quandoque obteggit limbi partem supremam, quando nempe decadi nonæ applicatur; ideo perpendiculum transferri debuit in fistulam, pro ejus usu custodiæ Quadranti appositam.

Quia

Quia vero Quadrans, dum circumvolvitur, a situ suo verticali plerumque recedit, neque vacat ad illum respicere, neque, pro ut res exigit, prompte restituere (sufficit autem præcisè cognoscere, quantum verticalis radius, & quorsum declinet, eamque differentiam addere vel subtrahere) cogitandum fuit de commoda hujus aberrationis mensura; quæ quamvis ad Quadrantem potius quam ad perpendicularum spectet, quia tamen a linea quadam stabili usque ad perpendicularum in fistula pendens numeranda erat, non incongrue vocari potuit *æquatio perpendiculari*.

1°. Clavus itaque teres & exilis *p*, summitati fistulæ adstrictus, centrum habet exstans in *p*, in extremitate colli sui longioris & cylindrici, a quo pendet perpendicularum *p* π laxiore nodo demissum. Tab. III.
Fig. 7.

2°. Infimo fistulæ orificio adjecta est lamina *S D*, ad utramque partem parumper mobilis per duas horizontales cochleas *F*, *G* (superiorem unam, alteram inferiorem) utrumque fistulæ latus, & dorsum laminæ pervadentes, ut linea media verticalis *B C* hujus laminæ reapse verticalis existat, & ita disponi queat, ut consistenti perpendicularo congruat, quando Quadrans verticalem situm obtinet; quando nempe absente Alhidada perpendicularum a limbi puncto verticali sive 90° demissum congruit ipsi centro Quadrantis. Tab. II.
Fig. 3.

3°. Lamina *S D* in ea positione manens divisa fuit per undecim arcus concentricos, radio 6 pedum descriptos, ut per transversales lineas *B D*, *B E* uterque arcus *CD*, *C E* 10' in singula minuta prima dividi posset, additis in fronte litteris *A* ad dexteram, *S* ad sinistram additionem & subtractionem indicantibus. Hæc itaque lamina continet æquationes, a perpendicularo definitas, pro ut illud hanc vel illam transversalem secat in puncto deviationis observata.

§. IX.

Sectoris Alhidada telescopica.

Alhidada prælonga Quadranti applicata, deinceps consideratur ut sector majoris Quadrantis. Huic sectori aptata est Alhidada, ut in præcedentibus fixis Quadrantibus. Constat enim tubo telescopico, qui movetur circa centrum sectoris, & Curfore, qui ipsi tubo adstrictus percurrit arcum sive limbum ejusdem sectoris, ope manubrii suo tympano instructi.

In hujus Alhidadæ structura respiciebatur ad facillimam & cellerimam ejus rectificationem; quare annulo *A K R* ℓ , qui & tubum telescopicum orichalcicum cingit, & centro sectoris alligat, adferrumina- Tab. IV.
Fig. 1.

C c

& cir-

& circa communem axem $L I$ tornati, ut prorsus æquales & similes fierent, ac fistulæ centrali congruerent. Proinde alterutro eorum eidem centrali fistulæ infito, & a matrice sua leniter adstricto, ut una cum ipso tubo moveri possit, axis $L I$ constanter insitit centro sectoris, & rectus manet ad arcus limbum, qui a Quadrantis plano æquidistat.

Pars infima tubi a latiore annulo cincta, cursori adstringitur, & cum ipso limbum percurrit. Latior hic cingulus includitur duabus laminis parallelis, ipsi consolidatis, & quandam veluti capsulam componentibus, quarum alterutra cursori adhæret. In medio utriusque laminæ prominent æquales chalybei cylindruli, ut in capsula tubi mobilis in Quadrante altero australi fixo. (a) Quia vero tubus hic & centrum sectoris & radium ejus mobilem obtegit; adeoque alteruter cylindrus locum occupat lineæ fiduciæ, unica sufficit in cursore crenula G , sive foramen pro utroque cylindro F & f . Ipsa vero lineæ fiduciæ dupla poni debuit, & una promoveri, altera retrahi ad gradum utrinque distantem, adhibita æquatione additiva, si filum superius aspicitur, subtractiva, si spectatur inferius.

Tab. IV.
Fig. 1.

Recta positio filorum Cursoris, sive utriusque lineæ fiduciæ facillime haberi poterat, quum ipsa fila utrinque tantillum essent mobilia; adeoque crena G vel ejus centro (amotō tubo) congruente lineæ cujuspiam gradus in limbo ductæ, utrumque filum adduceretur ad lineam proximi gradus.

COROLLARIUM.

QUoniam utriusque centralis conī communis axis $L I$, & cylindrorum quoque axis communis $F f$, per constructionem in eodem sunt plano, ad limbum sectoris recto, patet etiam planum dioptricum tubi telescopici post hujus inversionem, ipso in plano repertum iri, vel ab eo æquidistans; aut certe similiter convergens, sive divergens; adeoque inventa evagatio fili horizontalis eodem modo examinari & corrigi potest, ut in descriptione Quadrantis alterius australis fixi expositum fuit. (b)

(a) *Supra lib. II. Sect. IV. pag. 82. n^o. 2.*

(b) *Loco citato. pag. 86.*

CAPUT II.

De vario examine ac rectificatione Quadrantis & sectoris ipsi applicati, atque tubi sectori adpositi.

§. I.

Examen divisionis in limbo Quadrantis.

UNicus ex centro Quadrantis in ejus limbo ductus est arcus; tres autem circini ad ejus divisionem fuerunt adhibiti, singuli ex virga ferrea, & utrinque cuspide chalybea & ad virgam normali constantes: primus nempe pro radio & chorda graduum 60, secundus pro 30, tertius pro 10 gradibus. Simplex hæc divisio cum attentione debita & circumspeditione peracta non alio indigebat examine, nisi quod ipsi tres circini subire poterant.

Uterius tamen inquirebam in genuinam positionem puncti verticalis sive 90°.

Erat enim Quadrans V C Q in situ suo recto, trabi verticali adstrictus, & circa horizontalem axem centri C mobilis, radio C V æquidistante a perpendiculo, quod in sua fistula pendens, lineæ mediæ sive verticali in æquationis lamina congruebat. E K tubus Alhidadae, sive dioptra telescopica ejusdem tubi, ad objectum quaecumque directæ: Q R linea fiduciæ utcunque disposita, & puncto Q nimirum 0° infistens. Tab. IV.
Fig. 2.

Erat deinde idem Quadrans circa horizontalem axem inversus, ita ut punctum Q descenderet ad imam sui depressionem in q infra horizontem centri C, quod quidem dignoscebatur ex perpendiculo quiescente in linea d p parallela radio C q. Itaque tubo E K pristinae suæ directioni restituto, quum linea fiduciæ congrueret puncto v, constabat utrumque angulum V C Q, Q C v subtendi ab eodem arcu V Q; adeoque utrumque rectum esse, proinde arcum V Q præcisè graduum 90. Fig. 3.
Fig. 2.
& 3.

COROLLARIUM.

NON refert, an objectum, quod in tubo apparet, in ipso sit horizonte, an supra vel infra horizontem, & in quam ab horizonte distantia, dummodo clare distincteque videatur.

II. Neque requiritur Quadrantem circa verticalem axem per integrum semicirculum volvi, ut limbus ejus obvertatur ad partes horizontis oppositas; eodem enim modo duplicatur error, quicumque fuerit, etiam si limbus in eodem plano verticali permaneat, supra & infra

Fig. 2.

horizontem extenso. Sit v. g. arcus VQM Quadrante major, adeoque punctum o° infra horizontem CQ , punctum vero 90° five v , supra horizontem in secunda vel inversa ejus positione. Quam ob rem linea dioptræ EK in eodem situ manente, distantia prima lineæ fiduciæ a gradu o , five arcus IQM major erit distantia secunda Iv , earumque differentia Mv secabitur a linea horizontali CQ in Q . Est autem error divisionis QM per excessum; quare duplicatur in arcu Mv .

Scholium.

*C*æterum commendanda est obversio Quadrantis ad partes oppositas faciei limbi divisi, quando idem radius CV constitui debet in suprema & infima parte lineæ verticalis VCQ , ut nempe in utraque positione Quadrantis uti liceat eadem fistula perpendiculi, recta scilicet, & inversa.

§. II.

Apparatur ad Examen chordæ 10. graduum in arcu sectoris.

Tab. V.
Fig. 1.

IN vicinia domesticæ parietis interni ducta erat horizontalis linea CG , continens 550920 particulas scalæ supra memoratæ, (a) quarum 72790 continentur in radio KD . In C aptata fuerat verticali trabi fistula conica, cujus axis horizontalis & rectus ad lineam CG . In G linea horizontalis terminata erat a fistula ferrea verticali AB , affixa parieti contiguo, & ad priorem normali. Aliquot ex punctis intermediis, ad mensuram lineæ CG , idoneis constituebantur in mutulis lapideis M, M , muro appositis, aliisque in fulcris, quæ ita disponebantur, ut eorum distantia longitudinem virgæ decempedalis vel partium 100000 nostræ scalæ non excederet, earundem directionem decernente libella horizontali longioris perpendiculi, per dioptram ejus telescopicam lineæ CG applicatam.

In prædicta fistula ferrea verticali AB a puncto G , in quo lineæ horizontali occurrit, habebantur supra & infra lineæ GA, GB æquales, partium 48200 ejusdem scalæ, tangentibus graduum 5, radioque GC 550920 respondentes. Rectæ itaque visuales ACB, C , utpote secantes, in C angulum comprehendunt 10° , ab horizontali linea five ab ipso radio bifariam sectum. Hoc angulo utebar ad examinandas decades graduum in circulis, semicirculis, quadrantibus, aut arcubus divisis aut dividendis. Centro siquidem arcus examinandi vertici hujus anguli applicato, lineæ rectæ vel radii per puncta decadis examinandæ protracti congruere debent secantibus anguli ACB .

Quia vero a centro instrumenti cujuscumque, vel arcus vertici hujus

(a) Pag. 97. §. V. sub finem.

jus anguli applicato, non aliæ per extrema puncta decadis examinandæ duci possunt lineæ rectæ, nisi visuales, & quidem per dioptras telescopicas, ne recta earum positio supponi debeat (quæ vix constans haberi possit, quia locus imaginis, aut fili dioptrici removendus est a lente objectiva, vel hæc ab illa versus objectum retrahenda) res eo perducenda erat, ut etiam per dioptram male dispositam, & a linea fiduciæ quomodocumque deviantem, susceptum examen perfici posset. Itaque præmitti debuit sequens

THEOREMA.

Circa isoscelis trianguli ACB verticem C descripto circulo quolibet $DEGH$, si ad illum ducantur a punctis A, B , sive a terminis bases AB tangentes AFD, BEF se interfecantes in F , supra vel infra centrum C , angulus AFB constans erit, & semper æqualis angulo ACB . Tab. V.
Fig. 2.

DEMONSTRATIO.

Ductis a centro C ad puncta contractuum D, E radii CD, CE , fient triangula ACD, BCE æqualia, & angulus ACD æqualis angulo BCE : itaque ablato communi ACE , reliquus DCE æquatur reliquo ACB . In quadrilatero autem $DCEF$ duo anguli DCE, DFE æquantur duobus rectis, nempe duobus AFD, AFE , adeoque ablatis æqualibus ad verticem oppositis AFD, DFE , remanent AFB, DCE , sive ACB æquales.

COROLLARIUM.

I. Quamvis dioptra telescopica FA, FB distet a centro C ; idem tamen elicietur angulus AFB , utpote angulo ACB æqualis.

II. Quamvis etiam dioptra distet a linea fiduciæ CP , vel CQ ; Fig. 3. idem tamen invenitur arcus PQ . Distet enim dioptra FA , vel FB spatio AP , vel QB , addito arcu communi PB , fient arcus AB, PQ æquales.

§. III.

Examen.

In Fig. 4. ostenditur Sector innixus fulcris, & trabeculis verticalibus adstrictus, ut in verticali plano constitueretur arcus examinandus DE , & tubus dioptricus eundem percurrrens, a plano muralis anguli non declinaret.

I. Itaque Cursoris indice alterutri lineæ decadicæ, sive anguli 10° aptato, centroque arcus ad assignatum ejus locum seu verticem anguli muralis adducto, tamdiu elevabatur Sector, aut deprimebatur per cochleas utriusque fulcri, donec dioptra telescopica extremum punctum tangentis muralis attingeret; sicque latus unum anguli examinandi uni lateri anguli muralis congrueret. Tab. V.
Fig. 4.

D d

2.° Al-

2.^o Alhidada in hac positione relicta, tuboque telescopico ad aliud tangentis muralis extremum punctum promotum, ex inspectione indicis judicari poterat de coincidentia dati anguli cum murali: nempe de vera vel erronea hujus arcus mensura, quæ, hoc examine pluries repetito, præcise prodiit 10.^o nec diversa inventa fuit in arcu Quadrantis verticalis, qui hoc major est, & in aliis arcubus ad minora instrumenta spectantibus.

Scholium.

Tab. V.
Fig. 4.

I. *AT* prius positionem alligaveram lineæ Sectoris parieti appositæ, ad quam directæ erat mobilis dioptra telescopica tubi minoris t v applicati arcui Sectoris, eique adstricti, per quem explorari posset positio Sectoris. Omnis enim ejus motus supra vel infra horizontem, directionem tubi exploratoris necessario elevat, aut deprimit; motus autem horizontalis centrum Sectoris promovet aut retrahit a loco ipsi assignato, in quo manere supponitur.

II. Patet autem vitra tubi telescopici permutanda fuisse, objectivo nempe ad arcus viciniam, & oculari ad centri partes translato. Patet insuper oculare magis removeri debuisse, ut species objecti contigui & quidem minutissimi (utpote lineæ) distinctior appareret, telescopio fere in microscopium degenerante; hæcque distinctio & claritas æquivalenti majori, quæ cæterum commendari solet, objecti distantie.

III. Et quoniam Micrometrum aderat, facillima erat ultima constitutio Sectoris, postquam proxime disposita fuerat per motus utriusque fulcri. Enim vero neglecto fixo & horizontali filo Micrometri, mobile alterum ipsi substituebatur, ad speciem objecti adducendum.

§. IV.

Examen & rectificatio applicationis Sectoris ad singulas Quadrantis decades.

Tab. VI.
Fig. 1.

POST arcum Sectoris examinanda erat ipsius integri Sectoris applicatio, ut innotesceret, an radius ejus primarius punctis decadicis limbi Quadrantis apte congrueret: nempe an puncta eadem recte disposita forent, & an radii primarii positio præcise 10 gradibus in successivis applicationibus promoveretur. Prima, seu verticalis applicatio jam rectificata erat, consentientibus perpendiculari & in fistula Quadrantis, & in Sectoris arcu pendentibus. Dabantur itaque distantie tam centri externi K, quam puncti D in extremitate radii Sectoris, a punctis aliarum decadum; adeoque applicando Alhidadam alteri cuicunque decadi, v. gr. sextæ juxta radium R C G, puncto K transeunte ad R, & D ad G, distan-

stantiæ K 5, R 2, R 10 inveniebantur æquales: ita quoque G 2, G 10, Tab. VI.
aliæque consimiles prodibant æquales, vel ad æqualitatem redigebantur. Fig. 1.

Sed quamvis etiam foramina, quæ ad Sectoris applicationem inserviunt, tam exacte sibi responderent, ut filum in Sectoris fenestella protensum, & partem radii primarii constituens, in applicatione verticali ad punctum 90° adductum, reliquis quoque graduum decadibus in sequentibus aliis applicationibus congrueret; parva tamen Quadrantis mensura non sufficiebat hujusmodi applicationibus examinandis, sed aliud ineundum erat examen per objecta stabilia, & a Quadrante infigniter distita.

1.^o Itaque Quadrans Q C R horizontaliter positus, fulcro cuiuspiam triangulari F O G innixus, ita cum ipso moveri poterat circa C Fig. 2.
super ampliore ac firma tabula T X, ut limbus Q R ad horizontale planum adduceretur per cochleas fulcro appositas, pariterque per Quadrantis motum circa suum centrum radii omnes decadici C 9, C 8, C 7 &c. dirigi possent, ad duo quæpiam remota objecta, visibilia per unam Speculæ fenestram.

2.^o Duo eligebantur objecta A & B, fere horizontalia, & a Specula fatis distita, quorum distantia visa, vel angulus A C B esset 10 graduum, vel non multum differret. A erat latus extremum turris quadrangularis in pago extra Suburbia; B vero latus verticale camini in extremo Suburbio, & angulus A C B $9^\circ 58'$.

3.^o Quadrante horizontaliter posito, ejusque centro C fixo manente in eodem puncto, in quo fuerat centrum Sectoris pro dimensione anguli A C B, dirigebatur primo ad objectum A radius C 9, sive ipsi congruens radius primarius Sectoris, decadi nonæ jam applicati.

4.^o Priusquam converteretur Sector versus objectum B, alliganda erat positio Quadrantis per minorem tubum, compagi Quadrantis firme adstrictum, directa ejus dioptra telescopica ad objectum aliquod aptum. Proinde ad hunc usum commodus mihi erat alius minor Sector, utpote quo firmato, mobilis ejus tubus ad latiore campum excurreret.

5.^o Deinde promovebatur Sector ad decadem octavam, ut radius primarius radio C 8 congrueret, & postquam constiterat ex immutata directione tubi exploratoris, Quadrantem a sua positione non recessisse, dirigebatur ad objectum B Sectoris Alhidada; tum ex indice Cursoris apparebat, an angulus 9° C 8 æquaretur prius invento A C B, vel quantum ab eo differret, & an per excessum, vel per defectum.

6.^o Ita quoque adducto radio C 8 ad lineam C A, & rursus alligata positione Quadrantis, applicabatur Alhidada radio C 7 pro examine anguli 8 C 7, & ita porro.

Scholium.

Quia vero molestum, imo difficillimum erat Quadrantem circa centrum *C* ita movere atque statuere, ut radius Sectoris primarius si-
ve decadicus, præcise tenderet ad objectum *A*, utebar radio mobili, &
a decadico utcumque deviante. Nimirum directo radio decadico ad vi-
ciniam objecti *A*, firmatoque Quadrante, nec non ejus positione alligata,
dirigebatur ad *A* dioptra mobilis telescopica, notando deviationem indicis
ad dexteram per signum $+$, ad sinistram per signum $-$. Contra ve-
ro quum directus esset radius decadicus ad viciniam objecti *B*, & radius
mobilis ad *B*, deviatio indicis ad dexteram notanda erat per signum $-$,
ad sinistram per signum $+$.

§. V.

Examen & redificatio Alhidadae telescopicæ.

TUBUS orichalcicus hujus Alhidadae, longitudinem habens pedum
Viennensium $6\frac{1}{2}$, constat duabus partibus invicem adferruminatis,
quarum infima & brevior & latior est, ut majorem Micrometro
campum relinquat. Tubi orificiis inductæ sunt breviores fistulae, intra
tubum mobiles, una pro lente objectiva supra centrum inclusa, & alte-
ra pro Micrometri capsula extra limbum apposita.

1.º Hujus capsulae positio (per quam fila, quæ horizontalia di-
cuntur, vere forent horizontalia) suum examen subibat in singulis ob-
servatis astrorum culminationibus. Harum momenta & altitudines
quum innotescerent, Observatori vacabat Quadrantem & in Meridia-
no, & ad perpendicularum statuere, fiderisque appulsum expectare, do-
nec Socius in tubo fixi Quadrantis contigui, ejusdem culminationis ini-
tium observaret. Tunc, astri specie in tubo apparente, corrigi poterat
deviatio fili horizontalis a semita ejusdem speciei, postquam a medio
verticali filo recesserat, quoniam per tympanum, rotæ (ut ajunt)
coronatæ, circumvolvitur Micrometri capsula (ut quavis hora
filum quodlibet adduci possit ad parallelum fideris) index vero exilis
orificio tubi additus indicat in ipsa rota coronata horizontalem Micro-
metri positum, qui ad definiendas altitudines apprimere requiritur.

2.º Ita quoque per astrum culminans, cujus species apparet in
tubo & recto & inverso, dignoscitur positio apta, vel erronea plani
dioptrici, eodemque fere modo corrigitur ut supra in Quadrante fi-
xo (a). Postquam enim appulit astrum ad primum verticale filum,
paullo

(a) *Lib. II. Sectio IV. pag. 87.*

paullo ante suam culminationem capitur ejus altitudo, æquatione perpendiculari, si quæ fuerit, non neglecta: vel saltem a socio notatur deviatio perpendiculari, ejusque titulus additionis, vel subtractionis, & protinus Curfor in limbo firmatur. Mox adjuvante socio tubus invertitur, & Curfori rursus adstringitur: tum respicitur ad perpendicularum, quod si eidem puncto congruerit, altitudo prodibit priori æqualis, adeoque habebitur verificatio quæsitæ; si vero perpendicularum diverso puncto congruerit, dimidium hujus differentiæ dabit mensuram ejus aberrationis, corrigendæ per elevationem aut depressionem fili horizontalis dioptrici.

3.^o Tutius tamen atque commodius hoc examen suscipitur diurno tempore per quodvis stabile objectum satis distans & distincte conspicuum, qualia sunt turrium fastigia, latera fenestrarum, anguli ædificiorum, vel hisce similia. Sector namque a Quadrante amovetur, & fulcris idoneis ita firmatur, ut ejus planum fiat horizontale, vel alteri congruat, ad horizontem quomodocunque inclinato (recto tamen ad verticale, quod per centrum Sectoris, & per objectum visum transire concipitur) & altitudinum dioptra, quæ horizontalis esse solet, fiat verticalis; utpote ad verticalem lineam, vel ad anguli verticem directæ. Curfore itaque una cum Sectore integro, immoto manente, tuboque inverso, & suo Curfori rursus adstricto, si ad objecti speciem dioptra redierit, immediate constabit eam esse recte dispositam. Sin autem aberraveit, eodem plane modo corrigi poterit promotio vel retractio Micrometro, semisse anguli aberrationis inventæ, donec repetito examine aberratio evanuerit, ut liquet ex Corollario §. IX.

4.^o Sic demum examinatur, eodemque modo corrigitur positio plani verticalis dioptrici, sive fili verticalis primarii, quod, in præfata positione Sectoris, horizontale videbitur. Eo enim adducto ad speciem ejusdem objecti, vel cujuscumque horizontalis, per elevationem aut depressionem alterutrius fulcri, cui Sector innititur, ipsoque Sectore firmato (& si placuerit, ejus positione alligata cuipiam stabili puncto, per tubum breviorum Sectori adstrictum, ut in Schol. I. §. III.) post versionem tubi, si ad dioptram apparenter horizontalem eadem objecti species redierit, ostendet planum verticale dioptricum esse in axe tubi, vel a limbi plano æquidistare. Si demum evagatio aliqua inventa fuerit, pariter corrigitur promovendo aut retrahendo verticale filum, vel integrum Micrometrum a plano limbi. Sed non refert hoc planum verticale dioptricum tam exacte collocari, utpote non præcisè astrorum appulsibus ad Meridianum, sed positioni Quadrantis in iisdem appulsibus, adeoque locis genuinæ altitudinis determinandis destinatum.

CAPUT III.

*De reliquis Quadrantibus, aliisque mobilibus**Organis.*

Quæ de priori Quadrante mobili hæcenus exposita sunt, pleraque ad reliquos Quadrantes aliaque hujusmodi organa pertinent. Expedit itaque hoc unico Capite brevem eorum omnium descriptionem complecti.

§. I.

Quadrans alter mobilis, priore minor, & structura parum diversa.

Tab. VII.
Fig. 1.

Quadrans orichalcicus $Q H V C$ radium habet unciarum 20. Munitus est autem arcu chalybeo ad posticum ejus limbum, & armaturis ad ejus latera normalibus, adstrictusque cono ingenti orichalcico, qui per axem secaretur a plano limbi producto.

Integer hic conus immergitur conceptaculo $T R$, infra horizontalem circulum orichalcicum $O R$ minoris radii adferruminato, cui exacte congruit & semper adhæret, a suo & totius machinæ superincumbentis pondere detentus. Utque lenius volvatur, & Quadrans ad quemlibet verticalem facilius adducatur, appositum est manubrium, cujus tympanum percurrit marginem denticulatum $O R$. Interior ipse margo divisus est in gradus, adjecto Sectore, quo singuli gradus in minuta dividuntur.

Fig. 2.

Esto $V C Q$ planum Quadrantis, erit $B D$ sectio conici per idem planum: $E C F$ sectio conici conceptaculi a cono sejuncti: $E G F$ sectio conjuncti horizontalis circuli $E D F$: $I L$ sectio supernæ matricis, circulum $E D F$ ligneo fulcro adstringentis: $L M$ sectio laminæ octangularis: $N O$ sectio matricis infimæ, per quam conus suo conceptaculo pro lubitu adstringitur.

Fig. 1.

In fistula $P p$ orichalcica Quadranti ad posticam partem annexa, & fulcris $V L$, *v l, c d* firmata, perpendiculum pendet, ac verticalem indicat positum primarii lateris $V C$, vel ejus deviationem in lamina æquationis adjecta.

Regula ferrea $F C K$ imminuendo ejus ponderi quantum licuit, excavata, & in postica parte, ultra limbum excurrente, armata, æquidistat a plano Quadrantis, quantum exigebat crassities laminæ $H I$ limbo immediate adhærentis. Movetur hæc regula circa centrum C instar longioris Alhidadae, hinc uno pede citra idem centrum, illinc semialtero ultra limbum protensa. Virgis $K G C D$, $K I C O$ fulcitur regulæ hujus extremitas utraque, quarum una Sectoris centro K , altera infervit

inſervit arcui D E V in gradus 22 & graduum minuta diviſo, Quadrantem ampliante ad radium 5 pedum.

Radius Sectoris primarius F C K ſiſtitur ad quamlibet graduum decadem limbo Quadrantis incifa, & per clavos, binis foraminibus ad eandem ſpectantibus, in lamina & in limbo ſibi congruentibus, infixos detinetur.

Tubus demum orichalcicus K X pedum 6 & teleſcopium, & Alhidadam Sectori præbet, Curſore ſuo & Micrometro inſtructam.

Quando itaque Curſor infra radium primarium deſcendit, addi debent ejus decadi gradus reliqui, & minuta in arcu Sectoris indicata; demi autem, quando Curſor ſupra radium decadis elevatur. Verumtamen tutius ſumitur decas proxime minor, eique adduntur reliqui gradus & minuta.

Hoc Quadrante frequenter utebar ad altitudines correfpondentes, quoniam per manubria horizontali circulo, & arcui Curſoris, & fulcro appoſita, Quadrans & ad congruam altitudinem, & ad verticalem, & ad perpendicularum facillime adducitur; imo in pluribus ſucceſſivis altitudinibus perpendicularum conſtanter congruit Quadrantis radio.

§. II.

Quadrans verticalis major, mobilis & ampliatuſ.

Arcus chalybeus A B F *f*, tres virgæ chalibæ C E, C B, C F, Tab. VIII in C conjunctæ, ſingulæ pedum 5, duæque breviores G E, G F compagem formant communis Quadrantis aſtronomici. Addita eſt alia verticalis G *g*, quæ cum ſibi adſtricto Quadrante A B *a c* volvitur in cardinibus G & *g*, ingenti pyramidi lignæ M O R affixis, perque conſuetum perpendicularum pendens in orichalcica fiſtula P *p*, in Quadrantis compage firmata, ipſe Quadrans in ſitu verticali ſtatuitur. Ad uſum perpendiculari adſunt cochleæ verticales O, R, Q, elevandis vel deprimentis ſingulis lateribus pyramidis ſupra ejus tripodem ſive baſim, una cum integra machina mobilem per ſubjectas volubiles ellipſoides, ut in fulcro prioris Quadrantis. Arcui A B *a* aptatæ ſunt plures orichalcicæ quadratæ laminulæ, adferruminatæ normalibus fiſtulis, arcum pervadentibus ad graduum decades ſignandas, ad foramina requiſita, ſtratūque quoddam parandum pro applicatione Sectoris K D E F, longiorem radium habentis.

Hunc Sectorem compingunt fiſtulæ triplices ex ferreis bracteolis compactæ, ſibiſque conſolidatæ, in radios K E, K *e*, aliaque Sectoris fulcra diſpoſitæ. Arcus orichalcicus D E F, radio K D pedum $7\frac{1}{4}$ deſcriptus, longitudinem habet graduum 81.

Alius minor arcus *Bb*, Sectori adstrictus, duabus semper adhæret quadratis laminulis arcui *A B* aptatis, perque duos clavos congruis foraminibus infixos Sector ad alterutram decadem applicatur. In ejusdem arcus extremo *B* patet fenestella deferens lineam fiduciæ.

Tubus telescopicus *KE* pedum 8, consuetis lentibus & Micrometro instructus, Alhidadæ partes implet, ut in præcedentibus.

Hic Quadrans percommodus est observandis eclipsibus luminarium, immersionibus, emersionibusque jovialium, siderum, planetarumque a Luna occultationibus, rarioribus Mercurii, rarissimisque Veneris in Sole visæ congressibus.

§. III.

Minora quedam & mobilia hujusmodi organa.

Tab. II.
Lib. I.

1°. **Q**uadrans (*a*) Astronomicus *KLM* sustinetur a mobili ferreo fulcro. Hunc vir eximius, diu intima mihi amicitia conjunctus Carolus Josephus Merula, Mediolanensis Collegiatus, & ad integri Status confinia deputatus Geometra, Civilis Architecturæ, Hydrometriæ, Dioptricæ aliarumque partium Matheseos apprime doctus, a domestico Mechanico sibi construi curavit, ipseque in gradus & minuta peculiari artificio divisit, tubos telescopicos lentibus a se politis instruxit, deinde ad usum meæ Speculæ, insculpto suo nomine, mihi donavit.

2°. In *N* ostenditur postica facies orichalcici semicirculi, tripodi ferreæ innixi, ad angulos & altitudinum & distantiarum omnium capiendos idonei. Diameter est unciarum 18, addito ad ejus ampliationem Sector radii pedum $2\frac{1}{4}$ cum suo tubo mobili telescopico. Ad ejus motum adfuit tres cochleæ chalybeæ, ut vocant, perpetuæ, totidem rotis orichalcicis oblique denticulatis aptatæ, ut horizontaliter & verticaliter moveri possit, nec non in quovis plano inclinato constitui. Adest quoque fistula perpendiculi ad usum verticalium angulorum, & duplex tubus telescopicus sub ipsa semicirculi lamina, in plano diametri ad limbum recto. In ejus margine verba hæc incisa leguntur: *In limbo hujus semicirculi habentur decades graduum, ad quarum aliquam, prout angulus exigit, sistitur Albidada, & clavis juxta numeros foraminibus adscriptos infixis apte firmatur.*

3°. In arcu autem Sectoris insculpta sunt hæc alia verba: *In hoc arcu numerantur reliqui gradus & minuta ultra decades semicirculi.*

Circulus orichalcicus *Q*, cujus radius unciarum 8, per applicatum Sectorem ampliatur ad radium pedum $4\frac{1}{4}$.

Sector

(a) Videfis ejus descriptionem a p. Philipp. de la Hire in Tabb. Astron.

Sectori adstrictæ sunt duæ laminæ, quæ circuli limbum percurrunt, eique adhærent, duplici clavo, & supra & infra centrum congruis foraminibus infixo. Tubus telescopicus conicus, nimirum ad partes lentis ocularis magis expansus, ut adjecto Micrometro ampliorem campum præberet, ad posticam circuli faciem & in plano diametri primariæ, ad limbum recto, firmatus est. Ad id adjecta sunt loculamenta, utrinque limbo affixa, in quibus ipse tubus detinetur; ita tamen ut per appositæ cochleas ad utramque partem tantillum moveri possit & ad primariæ diametri planum adduci.

Tab. II.
Lib. I.
Lit. P.

Elevatur itaque hic circulus instar Quadrantis Astronomici per directionem tubi fixi; adeoque perpendicularum in Sectorē pendens, & extra ejus arcum non excurrens, indicat in ipso arcu, quid addi vel demi debeat a decade, ad quam Sector applicatus fuerit: utque decas illa in conspectum prodeat, aperta est fenestella in utraque Sectoris lamina, deferens lineam fiduciæ.

Arcus Sectoris est graduum 14, & per alios concentricos, lineasque transversales, gradus singuli dividuntur in 100 partes æquales.

Ad angulos in horizontali plano vel in alio quolibet capiendos, alius quoque tubus telescopicus Sectori applicatur instar Alhidadae, instructus cursore, manubrio & tympano, quod Sectoris arcum denticulatum percurrit.

Congruentibus perpendicularis, & in circulo & in Sectorē pendentibus habetur identitas vel coincidentia radii Sectoris cum diametro circuli. Per inversionem tubi habetur examen Alhidadae, qua demum directa pro lubitu ad objectum aliquod aptum, firmatoque in ea positione Circulo atque Sectorē, tubus quoque fixus ad idem objectum dirigitur per cochleas, ejus loculamentis appositæ, vel per integri Micrometri motum; sicque verificatur, aut recte disponitur ejus planum dioptricum.

Sub centro Circuli ad posticam ejus faciem consolidatus est cylinder orichalcicus latioris basis, utrinque patens juxta directionem tubi fixi, cui transitum dat, & cylindro adhæret ingens conus chalybeus truncatus, cujus longitudo 6 unciarum. Circa communem cylindri & cono axem tornatus fuit circulus, una cum affuso annulo, infra limbum normali. Conus autem chalybeus instar axis immergitur orichalcico conceptaculo, cui congruit, atque a sua matrice pro lubitu adstringitur; ita tamen ut leniter moveatur in plano, ad axem recto. Ad hunc motum axi facillime suppeditandum addita est in ejus suprema basi rota oblique denticulata cum requisita cochlea perpetua, inclusa loculamento, quod conceptaculo ejusdem axis accessit.

Alia quoque apposita est horizontalis cochlea, qua conceptaculum una cum incluso axe, atque cum integro circulo volvitur circa verticalem

lem clavum, affixum subjēctæ laminæ horizontali ferreæ, fulcro ligneo, in pyramidem truncatam definenti adstrictæ; adeoque Circulus cum Sēctore ipsi æquidistante successive adducitur ad hoc, vel ad illud proximum planum, priusquam fulcrum aliter dirigi debeat.

Tab. IX.
Fig. 1.

4.^o In Q indicatur exiguus orichalcicus semicirculus diametri unciarum 10, at per Sēctorem amplius ad radium fere 2 pedum, ut in titulo legitur: *ad usum Astronomicum, Geometricum & Libellatorium*. Duo tubi cylindrici paralleli simul adstricti, & Sēctorem compingunt & perpendiculara includunt, quorum alterutrum adhibere liceat in consueta & inversa positione instrumenti. Duo alii breviores tubi telescopici & in oppositis directionibus, diametrum primariam constituunt, seu potius planum per ipsam diametrum, & normale ad semicirculum, adjectis cochleis in communibus tuborum loculamentis, ut ipsi ad congruum planum adducerentur.

Fulcrum orichalcicum, quod axem sustinet centro subiectum, constat tribus cochleis perpetuis, totidemque rotis oblique denticulatis, ut instrumentum quolibet in plano constitui & moveri queat. Singuli hujus fulcri pedes contrahi possunt & protrahi per longiores cochleas, & concavi sunt, ut longiores alios pedes ligneos admittant.

Hunc semicirculum, utpote parvæ molis, anno elapso obtuli Viro Clarissimo mihiq̃ue amicissimo Patri JOSEPHO FRANZIO S. J. hujus Cæsarei Collegii Academici Astronomo, ut eo uteretur in itinere Byzantium suscipiendo cum Legatione Cæsarea. Quumque rediisset, gavissus sum utilem ipsi fuisse ad Astronomicas Observationes habitas, quas cum variis aliis ad Antiquitates, Physicam, Geographiam spectantibus, occasione data cum eruditis communicaturum confido.

Tab. IX.
Fig. 2.
3. & 4.

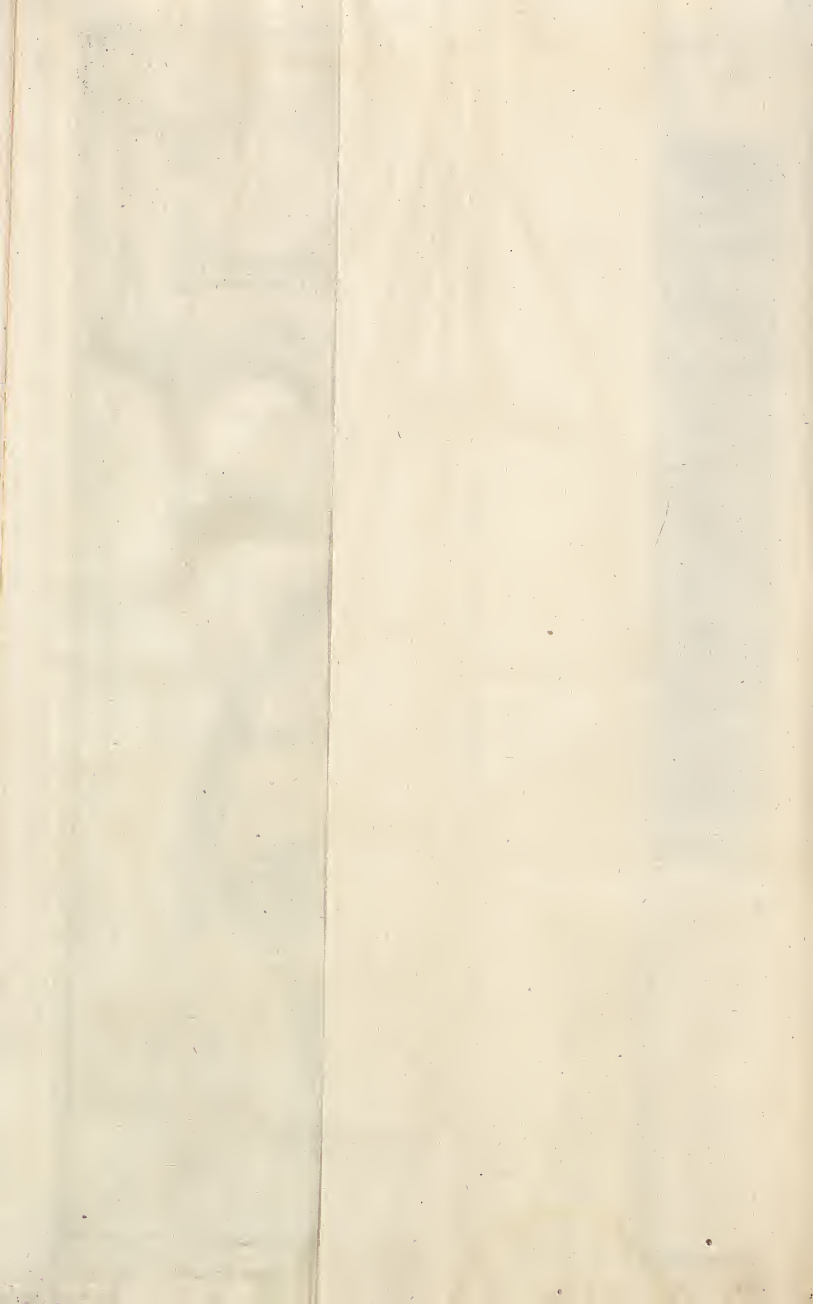
5.^o Tres alii habentur semicirculi majores orichalcici R, S, T, quos peculiariter describere non refert, quum ex eorum delineationibus, & ex præcedentium descriptionibus abunde percipi possint. Diametros habent unciarum 16, 15 & pauciorum, perque sēctores adjectos ampliuntur ad radios $2\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{3}$, & 2 pedum. Singuli tubis dioptricis, & fixis & mobilibus, ac perpendiculi fistula instructi sunt. Fulcra orichalcica duorum R, S, fere non differunt, nisi magnitudine a fulcris priorum N & Q. (a) Ad fulcrum autem reliqui semicirculi T spectant duo genera æqualia, quorum utrumque constat cylindro, adferruminato crassiori regulæ munitæ patentibus annulis chalybeis, & per cochleas ad libitum coarctandis, qui alterius genu vel axis cylindrum adstringant; quemadmodum apud Celeberrimum de la Hire. (b) Duo hæc genera simul junguntur ad semicirculi usum in planis inclinatis; at in verticalibus unicum sufficit: in horizontali nullum requiritur. Pro faciliiori motu aptatæ sunt tres cochleæ perpetuæ, totidemque rotæ oblique denticulatæ.

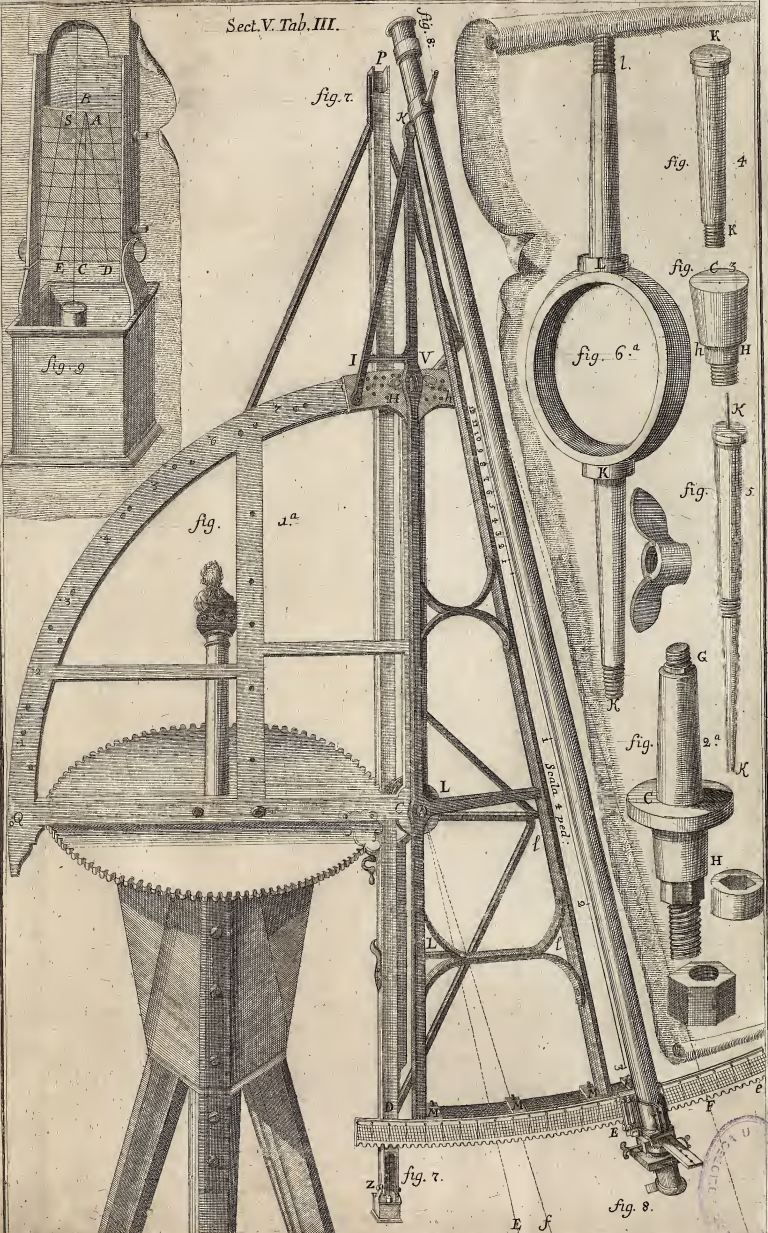
Fig. 2.
& 3.

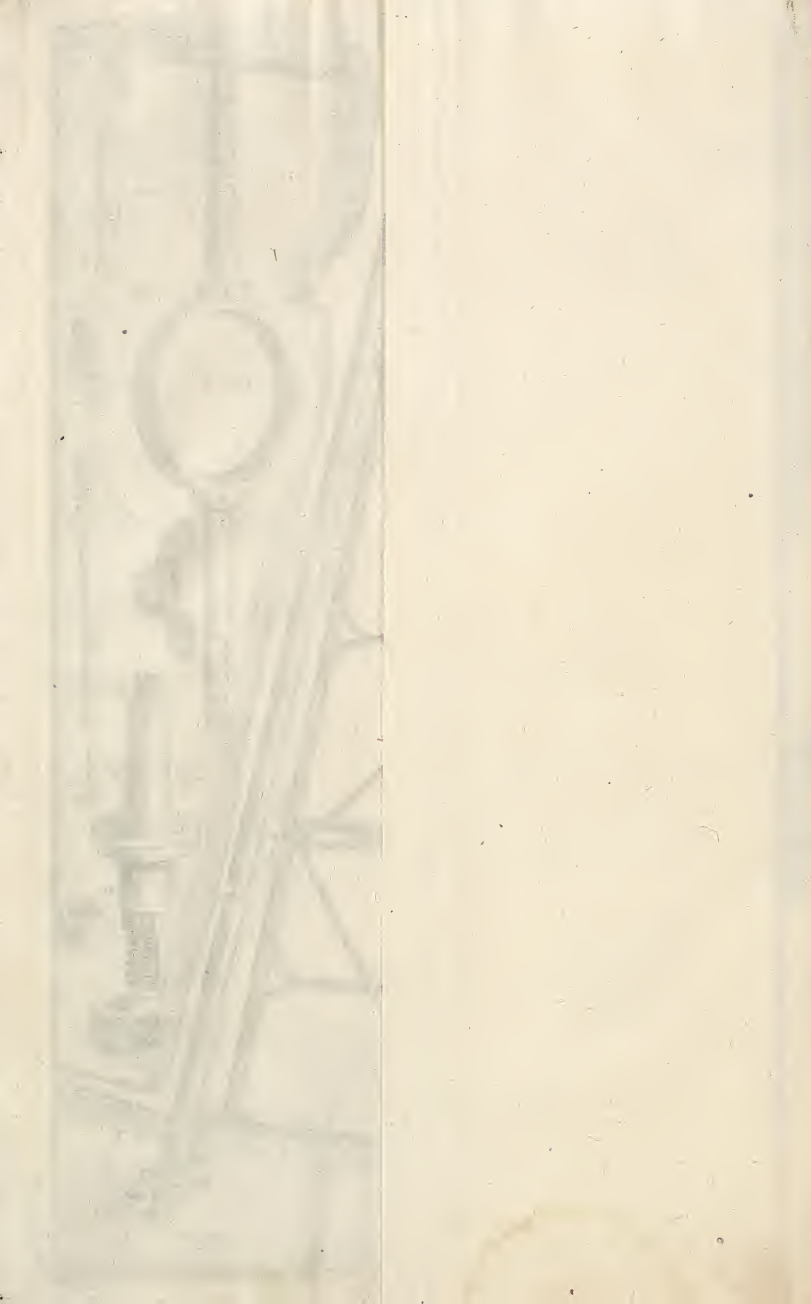
SECTIO

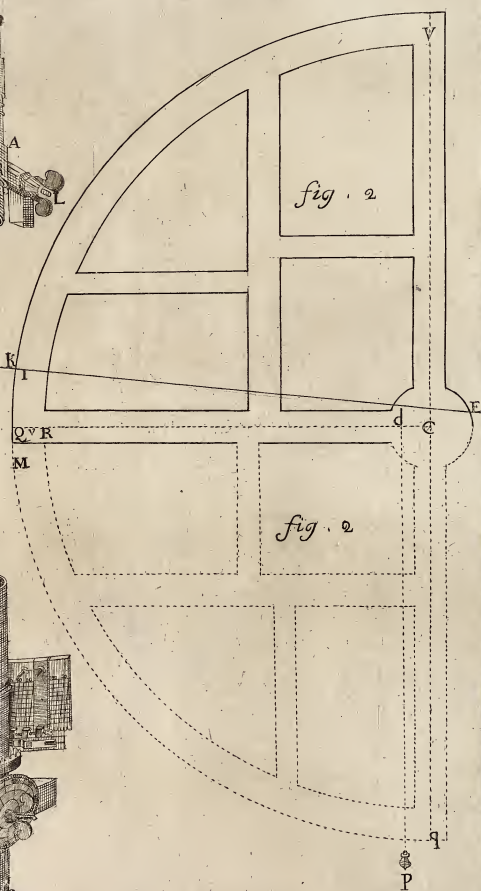
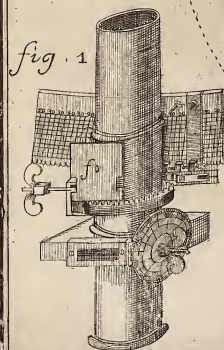
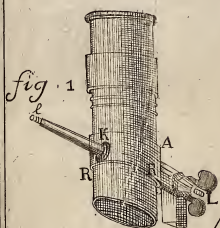
(a) Quos paullo ante descripsimus n. 2. & 4. (b) Tabb. Astron. citt. p. 58.







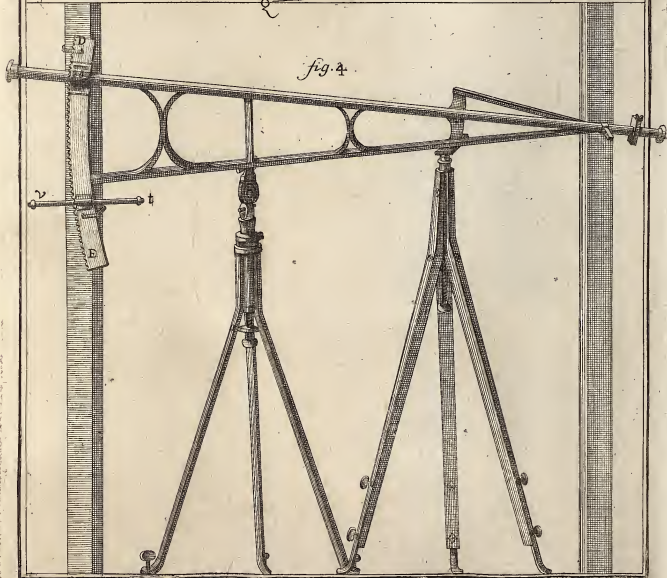
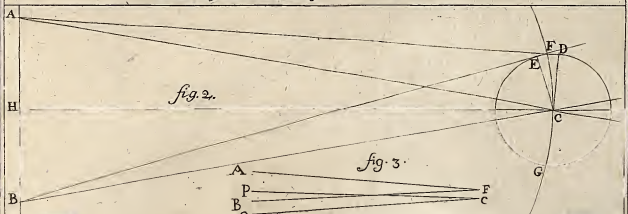




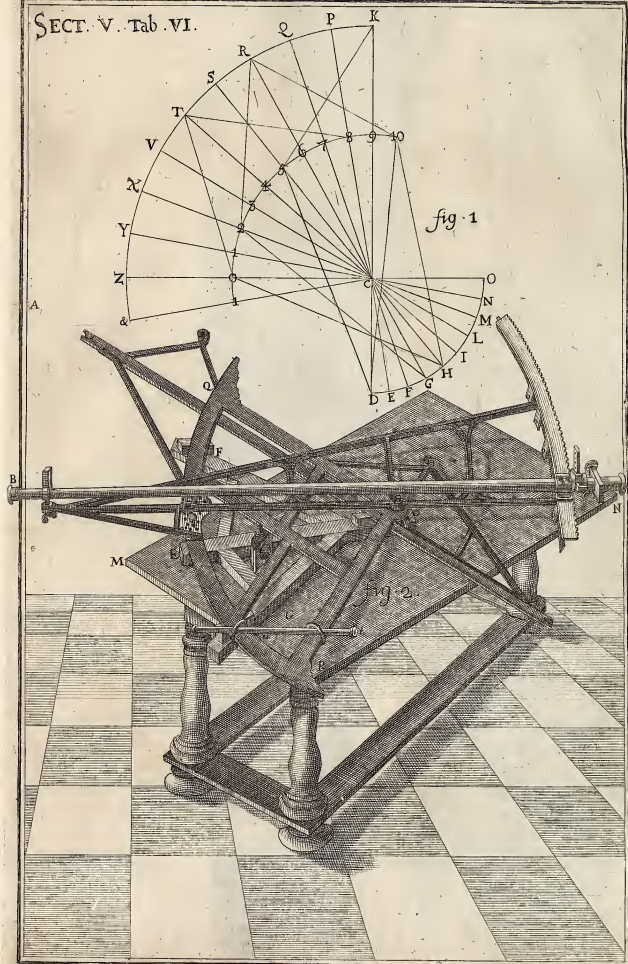




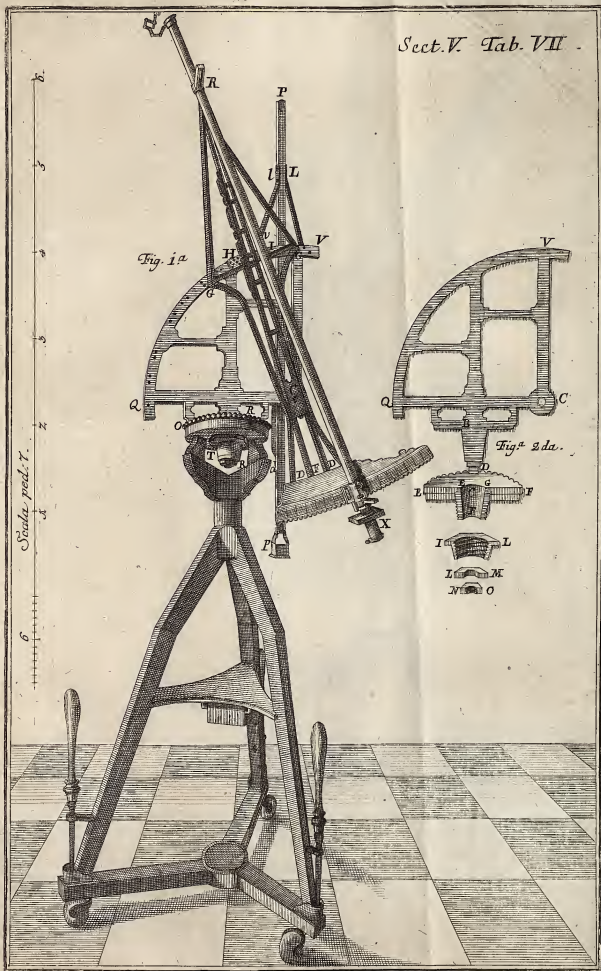
Scala origiarum & Vrenny.



SECT. V. Tab. VI.

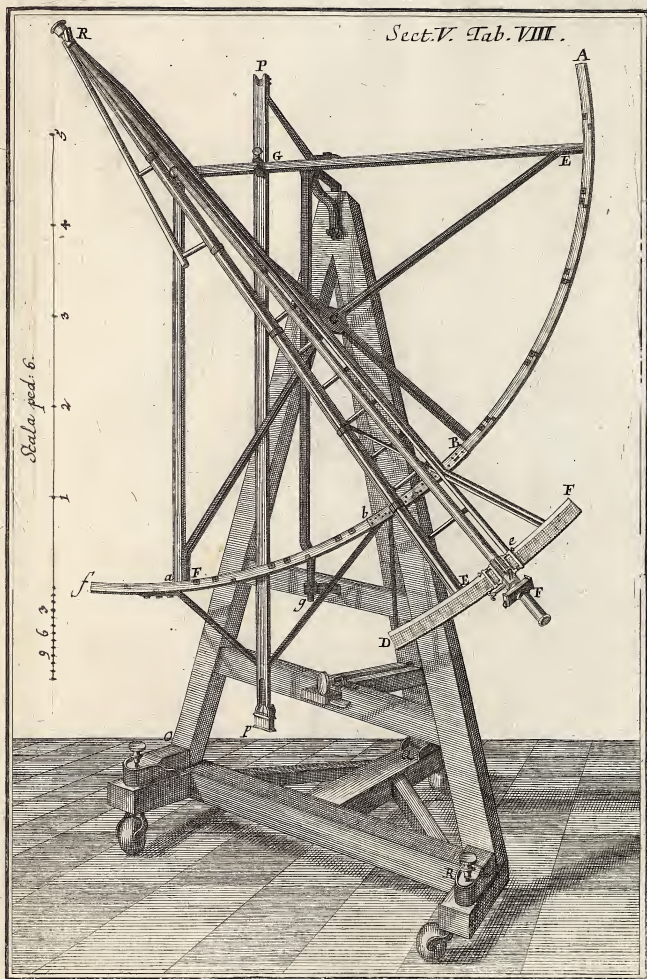




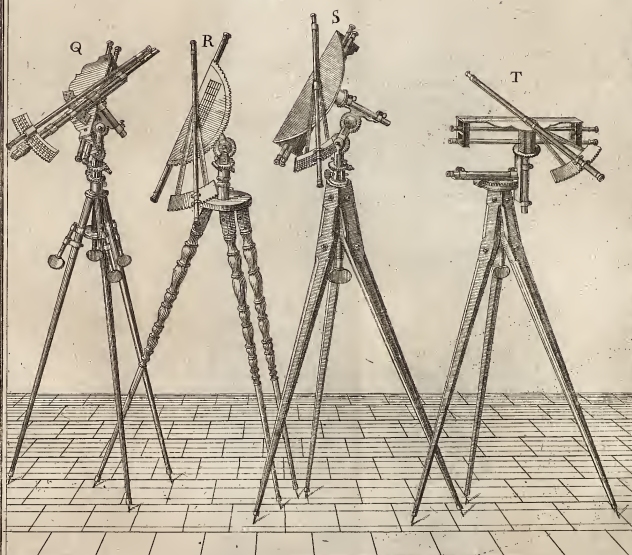




Sect.V. Tab.VIII.







9 6 3

Scala 7 pedum. Viennensium.

1

2

3

4

5

6

SECTIO VI.

De Micrometris.

Lineis aut filis vel crinibus dioptricis, tubo telescopico pridem aptatis, eximia cum industria utilitateque accessit applicatio Micrometri. Cujus quum multæ tam descriptiones, quam delineationes prodierint, eas invicem & cum hac nostra conferendo patebit, quam variatione, quove progressu ad hodiernam formam pervenerit.

Præcipuum machinulæ hujus artificium consistit in circumvolutione cochleæ spiralis cylindricæ, matricem suam juxta communis axeos directionem moventis, & cum ipsa lineas aliquot in accessum vel recessum ab aliis fixis & parallelis, plerumque horizontalibus, quandoque inclinatis, interdum etiam verticalibus, ut suo loco exponetur; semper tamen rectis ad axem cochleæ motricis. Qui motus si & uniformis obtineatur, & ejus mensura innotescat in partibus circuli maximi, nihil in hoc genere subtilius, nihil exactius optari potest.

CAPUT I.

De Structura Micrometri.

Partes hujus instrumenti quædam sunt stabiles, & quædam mobiles. Stabiles, aut fixæ dicuntur, quæ in eadem manent & a radio & a limbo & a tubo distantia, ut quadrum primum cum ejus apparatu, capsula, plerumque unica, quandoque duplex (interna scilicet ac externa) ejusque operculo appositus circulus major, interdum & minor fundo capsulæ adjectus, ac index alteruter: verbo, quidquid a cochleæ motricis circumvolutione non pendet. Quamvis enim omnes & singulæ hujusmodi partes ut recte applicentur, in ipso tubo telescopico moveri debeant; quippe adduntur adminicula, quibus quam facillime ac promptissime, pro ut exigitur, moveri possint, hic motus non nisi præliminaris est, & dispositionem, non usum machinæ respicit.

Partes vero mobiles vocantur, quæ situm variant & distantiam ab alijs fixis atque stabilibus, ut cochlea primaria, index ipsi affixus, cursor & integer ejus apparatus.

§. I.

Quadrum primum seu stabile.

Lamina hujus oblongi quadri orichalcica est, & optimæ notæ, malleo insuper indurata, ut flexioni resistat, etsi crassitiem dimidiæ lineæ non habeat. In utraque lateris A B extremitate ansulas habet A & B, ad ipsum latus A B, & ad quadri superficiem normales & perterebratas, axibus foraminum in eadem recta linea, ipsi lateri A B parallela existentibus.

Cavitas ansulæ A major est cavitate alterius B, ut cochlea cylindrica, mobilis simul & motrix *a b*, ansulis A & B inclusa, in A crassior, in B gracilior, descendere nequeat ex A in B, sed neque ascendere ex B in A ob tractum obicem infra B; adeoque non alium, nisi circularem motum circa suum axem admittat.

F f 2

Habet

Tab. I.
Fig. 1.

Habet quoque latus AB armaturam chalybeam, ipsi normalem, eidemque ad posticam partem, nec non ansulis A & B per cochleas α, γ adstrictam, fenestella in β patente ad inspectionem scalæ, Cursori appositæ. Huic armaturæ contigua est oblonga & angusta laminula destituta parallelismo Cursoris cum axe cochleæ motricis $a b$.

Tab. I.
Fig. 1.

Ad latus oppositum CD consolidatæ sunt fistulæ $C k$, $D d$ ad usum cochleæ alterius cylindricæ $c d$, & cum ipsâ communem axem habentes. Hæc cochlea spiralis $c d$ plerumque fixa manet, & capsulæ fundo alligata, neque adhibetur, nisi ad positionem Micrometri, quando nempe quadrum integrum $ABCD$ movendum est in plano, normali ad axem tubi; sicque filum horizontale in eodem axe constitutum, vel certe in plano dioptrico, æquidistante a linea fiduciæ.

Fig. 2.

Latus horizontale AC habet in postica ejus parte duas ansulas perterebratas atque striatas D, E , quibus inducitur horizontalis cochlea cylindrica $f g$, capsulæ latera verticalia pervadens, iisque detenta, per quam integra compages Micrometri moveri potest in accessum vel recessum a limbo Quadrantis.

Ne autem cochlea horizontalis $f g$ ab ansulis D, E , nec non a capsula Micrometri penitus extrahi debeat, quotiescunque quadrum AD a sua capsula extrahendum est, latera verticalia capsulæ non solum perforata sunt in f & g , sed crenas habent usque ad capsulæ orificium protensas, ut ipsum quadrum AD una cum adhærente cochlea $f g$ simul extrahi possit. Per laminas autem HI , $b i$, in f & g perforatas, & cochleæ $f g$ adhærentes, cum ipsâ & cum quadro AD mobiles, eadem cochlea $f g$ capsulæ adstringitur, ut integra Micrometri compages in sua qualibet intra capsulam elevatione permaneat, libero tamen adhuc manente quadri AD motu in accessum vel recessum a limbo Quadrantis.

Tab. II.
Fig. 1.
Tab. I.
Fig. 5.

In infimo hujus capsulæ latere DC , ad partem C adjecta est oblonga lamina $H b$, extantibus limbis inclusa, & mobilis cum cochlea $c d$, ipsam pervadente, respondens operculo pariter mobili, ad conciliandum parallelismum totius Micrometri in accessum vel recessum a limbo Quadrantis. Utque hæc lamina $H b$ in præordinata positione firmetur, prominet cochlea g , matricem suam habens in fundo capsulæ, patente crena $i l$, quæ motum laminæ admittat, quoad per cochleam g ipsi capsulæ fundo adstricta fuerit.

Fig. 1.

Apertura quadri $ABDC$ metitur campum Micrometri. Hunc porro campum dirimunt lineæ rectæ vel fila, seu crines, e quorum extremis quadratum componitur, & a duobus mediis sive primariis dividitur in quatuor quadrata minora, quorum singula subdividuntur a diagonalibus in quatuor trianguula rectangula, æqualia & isoscelia.

Tres itaque habentur lineæ rectæ verticales, tres horizontales &

duæ

duæ obliquæ five inclinatæ ad angulum femirectum, earumque singulæ suis destinantur officiis. Et si enim duæ solæ sufficerent, una verticalis, & altera horizontalis; habent tamen & aliæ duæ laterales, earum utrique parallelæ, nec non inclinatæ usus eximios. Diagonales enim quandoque inferviunt ad semitam speciei Solis aut sideris ascendentis vel descendens, in quadrantibus mobilibus determinandam: quandoque ad eliciendam differentiam altitudinis astri, supra vel infra horizontale filum culminantis, ex tempore fluente inter appulsus, & ad filum inclinatum & ad verticale. In utroque autem Quadrante fixo & mobili utilia sunt fila inclinata five diagonalia, ut dignoscatur horizontale primarium inter alia tam fixa, quam mobilia, eidem primario parallela. Juvant etiam ad corrigendas observationes habitas Micrometro male constituto, ut infra exponetur. Lateralia fila, quæ verticalia sunt, quandoque profunt ad verificandum transitum astri per verticale medium, & non raro ad erudendum eundem appulsus, a nube interposita occultatum. Per ea demum, quæ sunt horizontalia, opitulante proximo ex mobilibus, promptius capiuntur diametri luminarium, intervalla sideris a parallelo alterutrius Lunæ limbi vel siderum, inter se parum distantium.

§. II.

Quadrum alterum mobile, seu Cursor Micrometri.

HOc etiam quadrum *N O o n* oblongum est, & longitudinem inter-
nam ac latitudinem, five integram aperturæ mensuram, eandem
habet cum primario.

Latus *N O* consolidatam habet fistulam *P Q* cylindricam, & matricem cochleæ primariæ, atque motricis *a b*, quæ proinde ita disponenda fuit, ut in ea graderetur quam maxima æqualitate.

Hoc itaque quadrum motu suo proserpit in priori fixo *A B D C* ex *A* in *B*, vel ex *B* in *A*; ita quidem, ut superficiēs unius vix contingat alterius superficiem, & ambæ sese invicem leniter lambant, neque motui Cursoris, utpote politæ, resistant. Extremi margines laterum *N O*, *n o* insiti sunt laminulis quadri fixi *A D*, ut, dum inter illas moventur, paralleli maneant, & sibi & filo primario, a quo laminarum directio æquidistat. Siquidem hic Cursoris motus & lenissimus esse debuit & obsequentiissimus circumvolutioni cochleæ primariæ five motricis *a b*, omni amota resistantia, quæ Cursoris gressum vitare valeat, omnique evagatione Cursoris a plano quadri primarii.

Spatium internum *N o* dirimitur a tribus lineis, filiis aut crinibus, horizontaliter protensis & æquidistantibus ea præcise mensura, quæ distant fila horizontalia quadri primarii, ut, quando medium medio

G g

congruit,

Tab. I.
Fig. 3.
& 4.

Tab. I.
Fig. 1.

congruit, lateralialia quoque invicem congruant, & quando laterale alterutrum medio coincidit, medium quoque coincidat alteri laterali.

Spatia interna utriusque quadri vacua sunt, vel saltem diaphana, ut in iisdem appareant siderum species, disci luminarium, planetarumque, utque appulsum speciei ad filum verticale quodlibet intueri liceat, & horizontale filum fixum aut mobile ad speciem visam adducere, indeque momenta culminationum, gradus altitudinum, planetarum diametri, macularum Lunæ, satellitum Jovis, & exiguarum siderum distantiarum definiri possint.

Quandoque implentur eadem spatia laminis vitreis planis atque politis, in quibus lineæ rectæ quam tenuissimæ duci possunt, ut infra indicabitur.

CAPUT II.

De lineis, & Capsula Micrometri.

§. I.

Campus Micrometri, ejusque divisio.

1°. **S**ectio tubi dioptrici, & ad axem recta & per focum communem utriusque lentis (objectivæ scilicet ac ocularis) ducta, locum assignat Micrometri campo, in quo quidem vividissimæ apparent objectorum imagines, & vel in eodem situ manentes, vel eundem mutant, pro ut objecta fuerint stabilia, ut pleraque terrestria, vel motum habuerint, ut omnia cœlestia.

2°. Planum verticale per axem tubi secat Micrometri campum in duo spatia, quorum unum dexterum, alterum sinistrum, seu orientale, & occidentale, si planum verticale secans fuerit meridianum; quale nimirum supponitur in quadrantibus fixis, inque mobilibus & ad Austrum vel ad Septentrionem directis. Sectio hæc signatur a linea verticali *V v*, quæ sane verticalis non est, nisi quando tubus in horizonte statuitur; quippe in horizontalem degenerat, quando idem tubus ad verticem dirigitur. Spectat ea tamen ad verticalem circulum, in cujus saltem plano invenitur, quæcumque fuerit positio Micrometri: vel ad horarium spectat, quando latus *V v* horario cuiuspiam congruit; adeoque fideris appulsus normales contingunt in aliquo e filis, ad ipsum *V v* normalibus: & ideo appulsum linea quandoque appellatur.

3°. Planum per axem tubi dioptrici, quomodocumque directi, & rectum ad verticale descriptum, Micrometri campum bifecat in duo alia spatia, superius nempe sive ascendens, & inferius sive descendens. Hæc sectio indicatur ab horizontali linea *H h*, quæ, quamvis non sit in horizonte centri lentis objectivæ, nisi quando contingit tubum horizontaliter

Tab. I.
Fig. I.

taliter dirigi, manet tamen horizonti parallela, & aliquem repræsentat ex altitudinum circulis, qui parallelos siderum tangunt in supremis eorum & infimis punctis, vel eosdem secant in punctis quibuslibet intermediis.

§. II.

Nota in lineas, crines & fila Micrometri.

Lineæ omnium tenuissimæ sunt, quæ cuspide adamantino ducuntur in laminis vitreis, planis, tersis atque politis; sic enim constantes manent, utpote ab omni aëris alteratione, vermium corrosione, aliisque accidentibus crinium aut filorum immunes. Nec quidquam subtilius aut stabilius haberi potest.

Ut autem hujusmodi lineæ per quam exiles & nitidæ prodeant, cuspis adamantina non manu ducenda, sed tenui chorda trahenda est ope cursoris C, mobilis inter duas parallelas crassiusculas regulas A B, D E, & ab iisdem in eadem directione detenti; utque linea pro lubitu crassior evadat, ipsi cursori superadditur aliquod pondus, quod sulcum adamantinæ cuspidis r profundiores efficiat.

Tab. I.
Fig. 6.

Ambæ parallelæ regulæ, quamvis inter se fixæ, motum tamen simul habent utrinque in accessum vel recessum ab alia regula F G, prius in apta positione firmanda, ut per conversionem cochleæ longioris alterutrius vel utriusque H, I ipsæ parallelæ regulæ promoveantur, vel ab eadem fixa retrahantur, donec adamantinus cuspis exacte congruat utrique dato puncto lineæ ducendæ. Quò artificio ad longiores regulas extenso, jam pridem utuntur mei artifices in scalis conficiendis, radiis, lineisque ducendis per puncta data.

Satis itaque sublata videtur difficultas ducendi lineas rectas in hisce laminis vitreis, in data positione dataque distantia.

Nec magis detrahitur claritati telescopii a duobus interpositis vitris planis, quam a duabus aliis convexis lentibus, quæ addi solent, ut objectorum imagines appareant in situ directo.

Nævis tamen suis hujusmodi vitra non carent; quippe nunquam satis munda, etsi recens deterfa, sed sæculenta semper inveniuntur ob pulvisculos ipsi adhærentes, & a lente oculari, cujus in foco conspiciuntur, enormiter auctos. Quod eo minus est tolerabile, quo magis claritati subtilitatieque consulitur.

Possunt quidem haud difficulter a capsula Micrometri extrahi quadræ simul junctæ, vitraque abstergi, deinde in pristinum situm prompte restitui per indicem scalæ minoris infra explicandæ; non tamen absque tædio & molestia remedii sæpius applicandi. Proinde non nisi unicum ex meis Micrometris hisce laminis vitreis instruxi; reliquis vero crines, argenteaque apposui fila, quæ sericis & vitreis præferri merentur.

Crinibus autem objicitur 1.^o crassities, quæ vel in imagine objecti, apparente intra tubum & in campo Micrometri, vel in limbo Quadrantis diviso, partem obtegat haud exiguam, nimirum pluribus minutis secundis æquivalentem. 2.^o Tensio inconstans, utpote mutationibus æëris obnoxia. 3.^o Insultus vermium crines corrodentium, ut mihi sæpius contigisse deprehendi, præsertim ubi crines equini adhibiti fuerant.

Diluitur tamen prima objectio per acumen oculi discernentis genuinum punctum contactus aut intersectionis, etsi lineæ sese tangentes aut intersecantes fuerint crassiusculæ.

Quod ad secundam non semper constat, an crinis curvatura ipsi ceræ, qua plerumque firmatur, vel crini, sicciore in ære flaccescenti ascribi debeat. Equidem in capillis humanis, ante octennium priori meo Micrometro aptatis, nullam unquam variationem inveni. Crinis autem Cursori appositus, & cum ipso limbum percurrens, ob occurrentia offendicula distrahitur, & a linea recta in curvam degenerat. Itaque glutini aut ceræ ad firmandum crinem atque tendendum, in aliquibus Micrometris substitui clavos cylindricos exiles *e*, quadri lateribus infitos, & externe percussos; vi tamen huc vel illuc tantillum convertibiles. Horum aliqui ultra planitiem quadri non protuberant, ii nempe, quibus crinis extra clavi centrum & prope limbum inseritur, externo nodo vel lignei cuneoli pressura detinendus. Præter hoc exiguum foramen, normale ad basim clavi, & basi eidem excentricum, ut cum ipso clavo circumvolutum, situm crinis *c* promoveat aut retrahat, reliquæ duæ cavitates *a*, *b* clavum integrum non pervadunt; ampliores tamen sunt, ut furcula ϕ iis intrudatur, ad clavi conversionem idonea.

Fig. 2.

Alii vero clavi *f*, præter exiguum in limbo foramen, aliud habent in adversa parte, ultra quadri planum prominente, ipsique plano æquidistans, ut crinis, clavum pervadens, & ab utroque limboeductus, deinde circa ipsum clavum volutus, exiguo huic foramini demum inferatur & in eodem firmetur.

Quæ pro crinibus allata sunt, argentea quoque fila respiciunt, crinibus præferenda, quum & tenuiora sint, vel saltem æque tenuia, & a vermium insultibus prorsus immunia. Dexteritas quidem aliqua requiritur, ut recte tendantur: utque tensa maneant, omnibus præferri mereatur artificium perspicacissimi Grahamii, qui elasticam vim applicuit. (a)

§. III.

Capsula Micrometri.

Tanta requirebatur interna cavitas, ut compages utriusque quadri commodè contineretur, & Cursor sive quadrum mobile, libere in eadem excurreret.

In

(a) Vid. *Eruditiss. Parisienses in Libell. La figure de la Terre. Chap. V. p. 95. Paris 1738. in 8vo.*

In sinistro ejus latere habetur oblonga fenestella, quæ ductili operculo clausa manet, nisi quando interia scala conspici debet.

In ampliore latere A C, quod antèrius est, & in opposito postico altero aptatæ sunt fistulæ K & L, ad ipsa latera normales, quarum postica L, ipsi lateri adferruminata, tubo alhidadæ inducitur, in eoque firma relinquitur, nisi quando tantillum converti debet, ut habeatur Micrometri recta positio per cochleam, cujus loculamentum postico capsulæ lateri sub fistula L adstrictum est; arcus autem orichalcicus, oblique denticulatus, infimo tubi telescopici orificio firmiter adhæret.

Altera vero fistula K & non ipsi capsulæ lateri, sed oblongæ laminæ M N consolidata, ita cum ipsa mobilis est in recessum vel accessum ad utrumque limbum A D, A B, nimirum ad orientem & occidentem, vel ad boream & austrum, ut maneat ipsi lateri A C, quantum hic motus exigit, excavato, semper adhærens, & axis lentis ocularis rectus constituatur, vel parum obliquus ad imaginem, ubicumque apparuerit in campo Micrometri. Loculamentis M O, N P, a quibus tubus K detinetur, additæ sunt elasticæ laminulæ, per quas ejus motus lenior reddatur. Tubus autem K & protrahi & contrahi potest per longiorem cochleam *m n*, & ad ejus orificium applicatur arcus *q r s* cum subiecto elaterio, quo leniter adstringitur vitrum opacum ad tolerandos radios Solis idoneum.

CAPUT III.

De Scalis Micrometri.

Filum mobile percurrens Micrometri campum substituitur parallelis omnibus, quæ duci possent per puncta quælibet, in filis verticalibus assignata, adeoque horizontalibus æquidistantia; tot autem parallela fila inutiliter, & non sine confusione campum obruerent.

Ut itaque innotescat quantum fila mobilia distent a fixis, duo habentur Scalæ, externa videlicet atque interna; duo quoque sunt indices ad earum usum adjecti. Prius tamen mensuratur hæc distantia per gressus, aut revolutiones cochleæ motricis aut primariæ; deinde reducitur ad consuetam angulorum mensuram, sive ad minuta & secunda circuli maximi.

§. I.

Scala externa.

A B indice mobili *b c* indicantur in subiecto circulo *a b d*, qui capsulæ operculo firmiter adhæret, partes centesimæ singularum revolutionum, sive gressuum cochleæ motricis, velut in horologiis oscillatorii minuta secunda horaria, sive penduli oscillationes, quarum 60 faciunt unum minutum primum: vel, sicut in horologiis minoribus, horæ singulæ dividuntur in 60 minuta prima per indicem minutorum. Nimis enim parvus est arcus unius horæ, atque adhuc minor arcus unius

H h

minuti,

Tab. I.
Fig. 1.

minuti, ut in partes 60 commodè visibiles dividi possit; ideoque divisio hæc transfertur in alios circulos, qui a minutis primis aut secundis vocari solent.

Tab. II.
Fig. I.

Quoniam vero index $c b$, utpote adhærens manubrio $f g$, sequitur motum cochleæ primariæ sive motricis, cursorem promoventis aut retrahentis, ipsaque cochlea motrix unicum habet motum gyrationis circa suum axem, opportune contingit ejus revolutionem in limbo circuli concentrici $a b d$ dividi posse in partes æquales, v. gr. 100, & singulas posse quam facillime numerari.

Huic Scalæ, seu verius circuli limbo insculpti sunt duo numerorum ordines, quorum exterior motui indicis ad dexteram, sive ab oriente occidentem versus (ut in hoc tubo ad austrum directo) interior autem motui contrario ad sinistram, sive ab occidente orientem versus destinatur. Motus indicis ad dexteram respondet descensui fili mobilis infra horizontale primarium, & A additionis nota insignitur. Motus ad sinistram respondet ascensui fili mobilis, & S subtractionis nota distinguitur.

Constructio hujusmodi Scalæ nullum requirebat peculiare artificium; siquidem agebatur de circuli circumferentia, in partes æquales dividenda, & quidem in 100 ob calculi facilioris compendium. Primum divisionis punctum ubicunque statui poterat: libuit tamen ipsum statuere in linea, limbo Quadrantis parallela, ut a plano Meridiani numeraretur motus indicis ad occidentem vel orientem.

Scholium.

ALIis aptior videtur hujus Scalæ vel limbi divisio in tot æquales partes, quot minutis secundis æquivalet integra revolutio cochleæ motricis, ut ex inspectione indicis illico appareat, quotnam minuta secunda sint addenda vel subtrahenda; idque percommodum est, quando motus Cursoris minor est eo, qui respondet integræ revolutioni cochleæ, vel eum non excedit. Quando autem Cursoris motus non tantum ex partibus, verum etiam ex integris aliquot revolutionibus componitur, tunc per eum revolutionum numerum multiplicandus est valor unius, & productus augendus iis, quæ ab externo indice ostenduntur.

Novum obstaculum oriri potest a productione vel contractione tubi, quotiescumque applicanda est alia lens objectiva remotioris aut propioris foci, cui proinde definitus secundorum numerus convenire non poterit.

Hæc tamen inter se adeo contraria non erant, ut simul conciliari non possent; quippe nihil impediēbat, quin alius subjiceretur limbus, in totidem æquales partes divisus, quot minutis secundis æquivalent singule partes internæ Scalæ: vel ad id alia superadderetur tenuis circularis lamina concentrica, pro ut Observatori liberet, alterutri vel utrique divisioni assuescere.

§. II.

Scala interna.

Quotnam vero periodos in suo circulo absolverit externus index *c b*, Tab. I.
Fig. 1. sive quot gressibus cochleæ motricis filum cursoris mobile distet a fixo, alius internus index *V X* ostendit in subiecta lamina, per capsulæ fenestellam *Z Y* conspicua. Inspicitur itaque uterque index, ut æqua decernatur fili mobilis a fixo distantia; nisi forte consultius visum fuerit ante observationem vel in observatione ipsa numerare completas indicis externi periodos.

Lamina *D E* hujus internæ Scalæ consolidata est matrici *P Q* cochleæ primariæ, adeoque cum ipsa matrice movetur ad motum cursoris, sive quadri mobilis, immoto manente indice *V X*, qui quadro stabili est adstrictus. In aliis meis Micrometris lamina Scalæ firmata est in quadro stabili, & index quadro mobili adstrictus, adeoque Scalam percurrens.

Hæc Scala interna *D E* divisa est in partes 30, quarum singulæ metiuntur progressum fili mobilis ad singulos integros cochleæ gressus, vel ad singulas indicis externi periodos. Hic numerus 30 partium conveniebat longitudini campi Micrometri, & motui cursoris in elongationem a filo medio, sive ab axe tubi. Singulæ vero harum 30 partium præcise metiuntur spatium, quo ad singulas integras revolutiones filum mobile recedit a fixo in ascensum, vel in descensum.

Ut itaque harum 30 partium integra longitudo definiretur, punctum medium sive *o* adducebatur ad indicem *V X*, & ad utramque partem, post absolutas utrinque 15 periodos indicis *c b*, notabantur puncta 15 & 15, quorum utrique index *V X* congruere deprehensus fuerat; sicque prodibat integra longitudo 30 partium, quarum 15 supra punctum medium *o*, & aliæ 15 infra idem punctum continebantur. Deinde utroque spatio in 5 minora, & horum singulis in tria divisio, absoluta erat tota divisio.

Ex hisce 30 partibus assignabantur 24 integro lateri quadrati *K L M N*, sive distantie filorum lateralium *E e*, *F f*, vel extremorum horizontalium *G g*, *I i*. Reliquæ tres partes, utrinque residuæ, additæ sunt pro excursu fili utriusque horizontalis extremi, ne manus fatigaretur tot revolutionibus cochleæ, filum medium extra quadrati limites adducendo, quando alterutrum extremum illuc adduci potest post paucas aliquot revolutiones, quæ, si addantur numero 12, illico habetur integer revolutionum numerus debitus distantie a filo medio. Ita quoque in mensurandis luminarium diametris, & siderum a proximo limbo Lunæ commodissima est integra quadrati filaris amplitudo; siquidem adducto ad limbum inferiorem luminaris supremo filo stabili, aliud extre-

num mobile ad alterum superiorē limbum illico adducitur, & inde apparet quidnam 24 revolutionibus addi vel detrahi debeat.

Hæc itaque interna Scala, quamvis in partes non plures quam 30 divisa, subsidio alterius externæ dividitur in 3000 partes æquales, quarum singulæ, vel quotlibet, etsi videri nequeant, numerari tamen facillime possunt; quod eximie juvat ad propositum Micrometri usum.

Libuit demum hanc internam Scalam D E ampliare, nempe 12 ejus partes extendere ad integram circumferentiam circuli F G, ad imitationem laudatissimi Grahamii, cujus artificium breviter describere celeberrimi Parisienses, (a) quos sequimur & illustramus. Sub operculo cap-
 Tab. II. sulæ latent duo tympana, duæque rotæ denticulatæ. Tympanum C 16
 Fig. 2. dentium impellit semicircumferentiam rotæ D 32 dentium, simulque semiperimetrum alterius tympani E dentium 8. Quatuor autem dentes hujus tympani E impellunt 12 partem rotæ ultimæ F 48 dentium; adeoque per 12 revolutiones tympani C volvitur integra circumferentia rotæ F. Quia vero primum tympanum C adstrictum est superiori trunco cochleæ primariæ *a b*, & alterum concentrice adstrictum rotæ D, habetur in limbo rotæ F Scala 12 revolutionum cochleæ motricis *a b*.

Fig. 1.
& 2.

Superior operculi lamina duas habet aperturas *b l*, *m n* semper patentēs, & arcubus concentricis terminatas, quarum superioris index *f* ostendit numeros XII, I, II &c. limbi F; inferioris autem index *g* indicat numeros 12, 1, 2, 3 &c. limbi G. Ab indice superiori *f* ostenditur quantitas motus in descensum a filo stabili medio vel externo, adeoque addenda; ab indice autem inferiori *g* definitur mensura motus in ascensum, idcirco subtrahenda.

Transit itaque sub indice A integer limbus circuli F, & sub indice *g* limbus integer circuli G, quando sub indice filari V X transeunt 12 partes Scalæ internæ ascendentis aut descendentis.

Limbus circuli F continet 129 partes Scalæ internæ, & limbus circuli G partes 81. Transit autem integer uterque limbus sub suo indice *f* & *g*, quando transeunt 12 partes Scalæ internæ sub indice filari V X; igitur Scala limbi F plusquam decupla est Scalæ internæ, & limbi G paullo minor quam septupla.

Habetur itaque in eodem conspectu Scala utraque tam externa, quam interna: & quidem in priore singulæ partes Scalæ simplicis ampliantur incentuplum; in posteriore autem in decuplum, & in septuplum.

Scholium.

IN alio paullo minore Micrometro Scala interna divisa est in partes 60, quarum 50 conficiunt latus Quadrati filaris, adeoque filum quodlibet laterale distat a medio partibus 25. Utque divisio earum habeatur, ampli-

(a) Degré du Méridien &c. p. XX. fig. 5. Paris 1740. in 80.

pliata in limbo circuli volubilis circa suum centrum, latent pariter sub operculo capsulae duo tympana & duae rotæ. Primum tympanum 10 dentium impellit rotas dentium 50, & huic rotæ affixum concentricum aliud tympanum 10 dentium, a quo gyratur secunda rota 50 dentium, & in limbis hujus rotæ vel circuli denticulati habentur Scale ampliatae; superior nempe fere in decuplum, inferior plus quam in sextuplum. Apertura vero laminae operculi cum adjecto indice pro majore Scala est ad dexteram, pro minore ad sinistram.

§. III.

Distributio reticuli sive linearum Micrometri.

IN lamina quadri primarii adhuc integra, plana & lævigata (nempe Tab. I.
Fig. 1. priusquam campus Micrometri ex ejus area excisus esset) delineatus erat idem campus $R r f S$, ductis extra ipsum rectis parallelis, in quibus centra foraminum filis excipiendis idoneorum assignanda erant. Et quidem 1.º ducta erat verticalis linea $V v$, axi cochleæ primariæ, sive motricis quàm exactissime parallela, bifariam secans spatium $R r f S$.

2.º Horizontalis $H b$ bifariam & normaliter secabat verticalem $V v$ in O , pariterque bifariam eundem campum Micrometri.

3.º A duabus hisce primariis & mediis rectis lineis binæ laterales & parallelæ $E e$, $F f$, $G g$, $I i$ distant 12 partibus Scalæ internæ. Hæ quatuor laterales quadratum formant $K L M N$, cujus singula latera æquivalent 24 partibus internæ Scalæ.

Scholium.

Hi numerus 24 partium arbitrarius erat; siquidem major aut minor eligi poterat: aptius tamen videbatur campo Micrometri, gressui cochleæ, internæque cavitati tubi telescopici, cui Micrometrum applicandum erat.

In aliis meis Micrometris minoribus latera quadrati sunt partium 50, 40, 30, 20 Scalæ internæ: in majoribus extenduntur ad Scalæ partes 60 & 80.

4.º Ex O ducta per K & L circumferentia circuli, transiens per reliquos angulos M , N , confirmabat justam Quadrati figuram, rectamque positionem angulorum K , L , M , N .

5.º Diagonales $K M$, $L N$, utrinque productæ ultra Micrometri campum in P & p , in Q & q , indicabant loca foraminum pro filis obliquis, aut inclinatis.

6.º Aperiebatur demum Micrometri campus, & perterebrato quadro quam tenuissime in punctis $V v$, $H b$, $E e$, $F f$, $G g$, $I i$, $P p$, $Q q$ prodibant 16 exigua foramina pro aptandis 8 filis reticuli, quo-

Tab. I. rum tria horizontalia Hb , Gg , Ii vix immerſa ſunt ſub quadri ſuper-
Fig. 1. ficie, quantum ſcilicet exigebatur, ne a tribus aliis horizontalibus qua-
dri ſecundarii ſive mobilis, tangi aut detorqueri poſſent. Tria vertica-
lia fila Vv , Ee , Ff profundiori ſulculo immerguntur, ut horizontalia
quam leniſſime tangant. Duo demum obliqua Pp , Qq , ſub vertica-
libus immerſa, omnium maxime diſtant a quadri ſuperficie.

Fig. 1.
& 3. 7.° Ut horizontalia fila quadri mobilis exacte congruerent hori-
zontalibus filis prioris quadri, exigebatur, ut ipſa foramina Gg , Hb , Ii
utriuſque quadri primo congruerent inſita cochlea motrice ſeu prima-
ria ſuxæ matriſi PQ , quæ cursoris lateri No adſerruminata eſt. Itaque
curore promotio ſupra ſtabile quadrum, donec unius cavitatis alterius ca-
vitati congrueret, in eaque poſitione firmato, quanta fieri poterat dex-
teritate protraherentur foramina Hb , Gg , Ii trans cursoris latera, in
quibus nova prodibant Hb , Gg , Ii prioribus æqualia, iisque con-
gruentia & per motum cursoris examinanda; ſiquidem linea Gg cur-
ſoris ad lineam Hb quadri ſtabilis adducta, media cursoris linea Hb in-
firmæ quadri ſtabilis lineæ Ii congruens inveniendæ erat, vel corrigendæ,
donec congrueret.

Fig. 4. 1 8.° Fila cursoris immergi debuerunt poſtico quadri $abcd$ lim-
bo, qui anteriorem limbum quadri ſtabilis $ABDC$ lambit, aut non
niſi leniſſime tangit; proinde fila horizontalia utriuſque quadri ſunt fe-
re in eodem plano, vel in duobus proxime contiguis, ut omnis evitetur
parallaxis, quæ a ſenſibili planorum diſtantiâ oriretur.

9.° Ad tendendos crines aut fila, eaque firmandæ, primum vide-
batur ſufficere in alterutro extremo nodus, aut cuneolus ex ligno durio-
re, ut buxo vel indico; in alia vero extremitate prope oppoſitum ori-
ficium, & in eadem crinis aut fili directione producta, inſitus clavicu-
Tab. III. lus e , quadro adſtriſtus, at per vim tantillum convertibilis, & in quali-
Fig. 4. bet poſitione manſurus, fere ſimilis iis, qui cymbalorum chordis apponi
ſolent. Hiſce claviculis in hoc, aliisque ultimæ ſtructuræ Micrometris
Tab. I. ſubſtitutas volui laminulas chalybeas KL , in KL planas, utpote a
Fig. 2. cochleola L quadri limbo adſtriſtas, & ab exiguo cuspide aut obice K in
& 3. eodem ſitu detentas; deinde ab L ad I curvatas in reſeſſum ab eodem
limbo. Nodo autem vel cuneolo, alteri extremitati appoſito, præfe-
rendum inveni globulum, qui fit ex ſubita liquefactione argentei fili,
lampadis flammæ admoti.

Laminulæ chalybeæ KL I pars elatiſtica L I inclinata retinetur,
dum ejus crenæ I ſilum inducitur, & aliquoties circumvolvitur; deinde
laminula paulatim elevari permittitur, ut ſilum ſucceſſive tendat, ten-
ſumque conſtanter detineat.

Scholium

Scholium.

Cursoris longitudo N O arbitraria quidem erat, sed major inutilis esset, & capsulam longiorem requireret; minor autem aream demeret campo Micrometri: æqualitas itaque cavitatum præferri meruit, ut congruentibus filis horizontalibus integer ipse campus pateret. Quando cursor ad infimum ejus situm deprimitur, linea horizontalis media distat 15 Scale partibus a media fixa H h; adeoque horizontalis infima I i remouetur 27 partibus ab eadem fixa media H h, & 39 a prima horizontali fixa G g.

Tab. I.
Fig. 3.
& 4.

CAPUT IV.

De reductione utriusque Scalæ Micrometri ad minuta prima & secunda circuli maximi, & de Indicis æquatione.

Ante quam proposita reductio caute suscipi posset, inquirendum fuit in positionem filorum reticuli, ut constaret, 1.^o lateralia fila quadratum componere, 2.^o fila media tam sese invicem, quam bina reliqua, ipsis lateralia, normaliter & bifariam secare.

§ I.

Reductio partium Scalæ per Solem in diebus æquinoctialibus, & per astra in Æquatore, vel non procul ab ipso diffusa.

Porro & ad expositum subtilissimum examen æqualitatis laterum & angulorum reticuli, & ad mensuram parvuli arcus, cujus tangens sit semilatus quadrati ejusdem reticuli; radius autem æquetur distantie lentis objectivæ a reticulo, aptus esset ipse Sol diebus æquinoctialibus, & aptissima forent astra in Æquatore, vel non procul ab ipso existentia, in eorum culminationibus observata, si tempora, quæ impendunt in transitibus normalibus ad quadratum reticuli, percurrendo nimirum quodlibet ex ejus filis horizontalibus (Micrometro verticaliter, deinde horizontaliter posito) dividi possent subtilius, quam in minuta secunda horaria, ut Celeberrimus Cassinus circa observationem Solis accutissime innuit. (a)

Quamvis autem subtilior hæc divisio haberi nequeat, neque in hodierna horologii oscillatorii structura plus industriæ vel artificii exigi debeat; videbatur tamen haud negligendus hic æquinoctialium, vel parum ab Æquatore declinantium siderum usus, quem summa facilitas & commoditas commendabant, ut saltem inventi valores conferri possent cum iis, quos trigonometrica methodus offerebat.

In Æquatore unicum inveneram astrum, nempe sub strophio Virginis, tertiæ magnitudinis, Bajero γ , & ab aliis facile distinguendum,

I i 2

utpo-

(a) *Éléments d'Astronomie Liv. II. Chap. V. p. 123. Paris 1740. in 4to.*

utpote junctum minori alteri; magis occidentali & magis elevato. Ejus altitudo visa nunc est $41^{\circ} 48'$. Nobis culminat mense Decembris in crepusculo matutino, deinde noctu mensibus Januarii, Februarii, Martii, Aprilis, Maji, demum Junii in crepusculo vespertino.

Quæ in pectore Antinoi, 4^{ta} magnitudinis, Bajero Lit. ι , declinationem habet borealem $23'$. Nobis mane culminat in fine Aprilis, deinde noctu mensibus Maji, Junii, Julii, Augusti, Septembris, & vespere in fine Octobris.

Nec procul ab Æquatore distant tres in Orionis baltheo tertiæ magnitudinis, Bajero literis δ , ϵ , ξ insignitæ. Prima, duabus reliquis occidentaliior, declinat ad austrum $29'$, media $1^{\circ} 22'$, tertia, prioribus orientaliior, $2^{\circ} 4'$. Tria hæc astra nobis culminant paullo post Aurigæ capellam, & paucioribus adhuc minutis post Rigel, nimirum a crepusculo matutino Septembr. usque ad vespertinum Martii; reliquis intermediis mensibus Octobr. Novembr. Decembr. Jan. & Febr. culminant nocturnis horis. Toto itaque anno unam vel plures ex hisce quinque stellis, in earum culminationibus observandam eligere licet, & usui proposito destinare, absque ulla correctione, quæ pro aliis, ab Æquatore magis declinantibus, adhibenda esset. Hæc astra transeunt per tria verticalia fila descripti Micrometri Quadrantis alterius australis, intra minuta secunda horaria $122\frac{1}{2}$.

COROLLARIA.

I. SI fiat ut motus diurnus siderum, nempe $23^{\circ} 56' 4''$ ad 360 gradus (vel ut $86164''$ ad 360° , aut brevius, ut $21541''$ ad 90°) ita $122''\frac{1}{2}$ ad quartum, prodeunt $30' 48''$ pro mensura quæsitæ anguli, subtensi ab horizontali filo inter extrema duo verticalia, sive a 24 partibus internæ Scalæ in data distantia verticis ejusdem anguli, sive centri lentis objectivæ; adeoque habentur $15' 24''$ pro mensura hujus semianguli, nimirum elongationis utriusque fili lateralis a filo medio.

Tab. II.
Fig. I.

Proinde dividendo $30' 48''$ per 24 , eliciuntur fere $77''$, quæ singulis æquivalent partibus internæ Scalæ; adeoque dividendo utrumque limbum circuli $a\beta d$, sive Scalam externam in partes æquales 77 , habentur minuta secunda circuli maximi, æquivalentia singulis gressibus cochleæ motricis; dividendo denique $30' 48''$ per 2400 , quotus $\frac{1}{80}$ vel $\frac{1}{80}$, vel, rotunde, $46''$ æquivalet $\frac{1}{80}$ externæ Scalæ.

II. Quoniam in Micrometro prioris Quadrantis australis distantia filorum lateralium a medio est 25 partium internæ Scalæ, sive totidem revolutionum cochleæ motricis, quæ tenuior est, & spiras habet subtiliores; transeunt vero præfata sidera intra minutum horarium a primo verticali filo ad medium, si fiat ut $21541''$ ad 90° , ita $60''$ ad quartum, eruuntur $15'' 2\frac{1}{2}$ pro semiangulo hujus Micrometri; quare, dividendo per 25 , prodibunt

dibunt 36" pro valore singularum partium internæ Scalæ; at dividendo eundem semiangulum per 2500, invenientur 22", æquivalentia partibus centesimis externæ Scalæ.

III. Quum in Micrometro Quadrantis borealis, qui antea fuerat australis, transirent eadem sidera a primo filo ad verticale medium intra 55" horaria, quumque distantia filorum esset 25 partium internæ Scalæ, utendo eadem analogia, innotescebat Micrometri semiangulus 13' 47"; proinde 33" pro singulis cochleæ revolutionibus, & $\frac{1}{4}$ " pro $\frac{1}{10}$ externæ Scalæ.

IV. Quia in Micrometro majoris Quadrantis mobilis, distantia filorum lateralium a medio est 20 partium Scalæ internæ, sideraque præfata transibant intra 52" horaria, eliciebatur semiangulus 13' 2"; adeoque singulæ revolutiones æquivalent 39", earumque singulæ centesimæ 24" sive $\frac{2}{5}$ ".

V. Ita quoque in vitreo Micrometro medii Quadrantis mobilis & ampliati, quia linearæ laterales distant a media 20 partibus internæ Scalæ; sidera vero æquinoctialia impendunt 78" in transitu a filo primo ad medium, vel a medio ad tertium, sequitur semiangulum Micrometri esse 19' 33", singulas Scalæ internæ partes conficere 58" $\frac{1}{2}$, singulasque centesimas æquivalere 35" fere.

VI. Non secus in Micrometro minoris Quadrantis ampliati, data distantia fili cujusbet lateralis a medio partium 20 internæ Scalæ, datoque tempore transitus eorundem siderum nempe 67", prodeunt 16' 48" pro semiangulo Micrometri, 50" pro singulis revolutionibus cochleæ, 30" sive $\frac{1}{3}$ " pro singulis centesimis externæ Scalæ.

VII. Nec aliter in Micrometro Circuli mobilis ampliati ex nota fili lateralis a medio distantia 20 partium internæ Scalæ, notoque siderum motu inter eadem fila, videlicet 2', definitur Micrometri semiangulus 30' 5", valor singularum partium internæ Scalæ 1' 30", & 54" pro singulis centesimis.

§. II.

Reductio utriusque Scalæ Micrometri per calculum trigonometricum.

IN vallo cortinæ, quæ contigua est propugnaculo aulico, mensurabatur linea recta horizontalis pedum 879 $\frac{1}{2}$; quorum 895 æquivalent 122 hexapedis Viennensibus. Ad hanc mensuram utebamur duabus trabeculis lævigatis, æqualibus & parallelepipedis, longitudinem habentibus 15 pedum, & in singulos pedes, uncias & unciarum quadrantes divisas; utque fieri solet, earum una jacebat horizontalis, dum altera promoveba-

tur. In fine hujus lineæ applicabatur normaliter una ex hisce trabeculis, & a puncto ejus medio sumebantur utrinque tangentes semiangulorum Micrometri, lente objectiva tubi telescopici aptata in ejus lineæ initio, ut præscribitur a Celeberrimo Cassino. (a)

Tubus telescopicus ab axe centrali & a Quadrantis limbo sejunctus, una cum sibi adstrieto Micrometro (b) firme innixus erat duobus pyramidalibus fulcris, elevandis aut deprimendis per eorum verticales cochleas, quantum exigeret linea tangentium. Præterea ipse tubus in fulcro, lenti oculari proximo, motum alium habebat horizontalem in accessum ad verticale planum, quod per idem centrum lentis objectivæ transiens, obversum trabeculæ latus, charta munda inductum, in pedes & uncias divisum atque opportune a Sole illustratum, in assignato tangentium initio secare concipiebatur. Longitudinem utriusque tangentis definiebant chalybeæ cuspides, ad longiorem cylindrum normales, quarum una fixa manebat in tangentis initio, altera per cochleam mobilis, adducebatur ad extremum tangentis.

Postquam itaque Tubus ita directus fuerat, ut & horizontali plano & verticali fixo congrueret; ut nempe imago fixæ chalybeæ cuspidis appareret bisecta per medium verticale filum, Socius ex conducto signum expectans, aliam cuspidem mobilem tamdiu promovebat vel retrahebat, donec ejus species sisteretur in alterutro filorum verticalium; & repetitis observationibus notabantur sequentes mensuræ.

Tab. II.
Fig. I.

I.^a Micrometro Quadrantis alterius australis horizontali jacente, adeoque tam cochlea motrice *ab*, quam Scala interna *ZY* parallela lineæ tangentium, tangentes utrinque prodibant æquales, & utraque $3^{\circ} 9' \frac{1}{2} = 39' \frac{1}{2} = 393''$ qualium radius inventus fuerat - - - - - 87960

At in consueta positione Micrometri tangens ad dexteram inveniebatur ut prius - - - - - 393
altera tangens ad sinistram $39' \frac{1}{2} = 393''$ - - - - - 393 $\frac{1}{2}$

II.^a In Tubo Quadrantis prioris australis, Micrometro ejus horizontaliter jacente, inveniebatur tangens ad dexteram - - - - - 383 $\frac{1}{2}$
Tangens ad sinistram - - - - - 386 $\frac{1}{2}$

III.^a In Tubo Quadrantis borealis, Micrometro jacente horizontali, tangens ad dexteram - - - - - 360
Tangens ad sinistram - - - - - 358
Micrometro verticali tangens ad dext. - - - - - 360
Tangens ad sinistram - - - - - 358 $\frac{1}{2}$

Ex

(a) *Éléments d'Astronomie*. Liv. II. Chap. V. p. 124.

(b) *De quo suprà. in pr. Sect. Cap. I. §. 1. p. 125.*

Ex allatis mensuris eliciuntur trigonometrice sequentia
COROLLARIA.

I. In Micrometro Quadrantis alterius australis.	Semiangulus reticuli $5' 21'' \frac{1}{2}$ nempe valor 12 partium Scalæ internæ.	$\frac{1}{12}$ Scalæ internæ - - $1' 17''$ feu valor singulorum gressuum cochleæ primariæ.	$\frac{1}{120}$ Scalæ externæ five $\frac{1}{3600}$ Scalæ totius internæ.	46"
II. In Micrometro Quadrantis prioris australis.	Semiangulus reticuli $15' 2''$ five valor partium 25 Scalæ internæ.	$\frac{1}{25}$ Scalæ internæ 36" feu valor singulorum gressuum cochleæ primariæ.	$\frac{1}{120}$ Scalæ externæ five $\frac{1}{3600}$ Scalæ totius internæ.	22"
III. In Micrometro Quadrantis borealis fixi.	Semiangulus reticuli $13' 59''$ five valor partium 25 Scalæ internæ.	$\frac{1}{25}$ Scalæ internæ 33" feu valor singulorum gressuum cochleæ primariæ.	$\frac{1}{120}$ Scalæ externæ five $\frac{1}{3600}$ Scalæ totius internæ.	20"

Scholium.

Quum in utraque reductione Scalæ Micrometri ad minuta & secunda circuli maximi, & per siderum transitus & per mensuras tangentium, iidem prodierint valores singularum partium sive gressuum cochleæ primariæ in tribus bisce Micrometris; quumque posterior hæc, nempe trigonometrica methodus, etsi simplex, suas habeat trias, varique incommoda, prior altera, sive astronomica præferri meretur.

§. III.

Æquatio Indicis.

Quando gyrum præcedentem cochleæ primariæ sive motricis *a b* circa suum axem, subsequitur alter gyros oppositus, inevitabilis esse solet quædam tantilla luxatio, quæ suæ matricis regreßum retardet. Proinde quadrum mobile, ipsi matrici consolidatum, nonnihil serius & in descensum & in ascensum impellitur; adeoque motus fili horizontalis in elongationem a fixo erronee indicatur in Scala externæ per indicem *c b*,

Tab. I.
Fig. 1.

Tab. II.
Fig. I. manubrio adjectum. Minus enim deprimitur mobile horizontale filum sub stabili, minus quoque supra ipsum elevatur, quam index externus ostendat: sicque in primo casu, in quo additur partium numerus ab indice ostensus, major vera elicitor altitudo integra supra horizontem visâ, quia gradui, cui linea fiduciæ aptata fuerat, plus æquo additur; in altero casu plus demitur: hincque altitudo visâ relinquitor vera minor.

Tab. I.
Fig. I. Ut hæc inæqualitas adimeretur, apposita fuit laminula chalybea inter anfulam B, fundo capsulæ proximam, & orificium matricis infimæ b, quæ trunco graciliori cochleæ primariæ inducitur, ut ejus ascensui obice trajecto resistat. Quæ tamen adhuc remanet luxatio, etsi parum sensibilis, quæque per frictionem successive producitur in usu Micrometri, deprehenditur ex evagatione indicis a diametro circuli externæ Scalæ, limbo ejus incisæ, quando filum mobile ad congruentiam cum stabili adducitur. Itaque cogitare debui de peculiari structura indicis, manubrio quidem adstringendi, ut cum ipso mobilis foret, quique interdum per vim converti posset circa partem ejus infimam, exterius cylindricam, quem ad modum in horologiis omnibus automatis promovetur minutorum index, quando retardat; retrahitur autem, quando accelerat. Quod ut unico intuitu intelligatur, esto manubrii pars infima *mno*: sitque *t* sectio trunci parallelepipedo, cui manubrium inducitur: *pqr* b index chalybeus & annularis a limbo basis orichalcicæ *mno* adstrictus & ipsi adhærens; per vim tamen adhuc convertibilis, & in qualibet positione mansurus: *defg* sectio manubrii per axem: *tr* sectio trunci, manubrio inclusi. Denique *hbb* sectio indicis eidem manubrio adstricti.

Tab. II.
Fig. 3.
& 4

Porro peculiarem hunc indicis motum, *Indicis Aequationem* voco, eamque sic applico.

Paullo ante observationem, vel in ipsius observationis progressu adduco lineam fiduciæ ad gradum, vel gradus decadem aut semidecadem, altitudini videndæ seu visæ quam proximam; deinde immoto firmatoque cursore elevo aut deprimo medium filum mobile sub stabili medio, uno aut altero gressu cochleæ matricis sive gyro manubrii; moxque per totidem regressus reduco ad congruentiam cum stabili. Protinus inspecta, vel contactu deprehensa indicis evagatione aliqua, manus alterutra manubrium detinet, altera indicem æquat, ac statim gyrans versus easdem partes ultimæ præcedentis gyrationis manubrium, filum mobile ad speciem in tubo apparentem adducit, ut innotescant integræ periodi, & partes, si quæ fuerint, externæ Scalæ.

Ut hanc mensuram verificem, illico filum mobile a stabili magis removeo, iterumque ad speciem adhuc apparentem adduco, & Micrometrum in hoc statu relinquo, ut reliquum examinis commode prosequar.

Nempe

Nempe indicem externæ Scalæ, si partium numerum a priori diversum ostenderit, ad priorem adduco, deinde versato ad easdem partes manubrio, fila conjungo; quod si index congruerit initio externæ Scalæ, habetur verificatio quæsitæ.

Scholia.

I. **L**iquet ad hoc examen requiri, ut filum mobile ne tantillum quidem declinet a semita speciei percurrentis campum Micrometri, verbo: ut ejusdem fili positio sit exactissime horizontalis. Si quæ autem ejus declinatio detecta fuerit, corrigenda erit per aptam totius machinulæ conversionem. Liquet etiam idem examen tutius institui, & paullo ante ac paullo post transitum speciei per filum verticale medium. Expediit quoque lineam fiduciæ adductam esse ad congruum limbi punctum ante observationis initium; præsertim quum altitudo vel declinatio præcognita fuerit.

II. Alii duo indices utriusque internæ Scalæ, nimirum simplicis & ampliata, suas interdum postulant æquationes, quando congruentibus filiis reticuli & indices ipsi lineis mediis non congruunt. At ne tantilla hæc evagatio præcisioni machinulæ obesse videatur, addita sunt subsidia, quibus ea corrigatur.

III. Juvat etiam, noctu præsertim, initio externæ Scalæ signum aliquod exstans apponi, ut ex contactu imotescat indicis æqua positio.

IV. Quæ, quamvis & minutissima sint & cuiusvis obvia esse queant; malui tamen ab oculatis lectoribus superflua censeri, quam ab aliis velut negligenter omissa desiderari.

CAPUT V.

De reliquis Micrometris fixis aliisque mobilibus.

Fixa dicuntur Micrometra, quorum partes fixæ vel stabiles, manent tubo telescopico constanter adstrictæ. Quamvis enim & ipsæ moveantur cum integro tubo circa centrum aliquod fixum, eandem tamen servant ab eisdem partibus tubi distantiam, & quiescente tubo nunquam integra movetur compages Micrometri, nisi motu quopiam præliminari & exiguo, quo apta machinulæ obineatur positio.

Majora hæc fixa Micrometra plerumque applicantur Quadrantibus, Semicirculis aut Circulis fixis, quorum tubi moventur in plano Meridiani, ut ad culmipantia sidera dirigantur. Expediit itaque campum haberi ejus latitudinis, in qua per tria saltem minuta horaria æquinoctiale sidus appareat, ejusque longitudinis, cujus dimidium conspicua species disci Solis aut Lunæ non impleat. Minora vero aptantur tubis telescopicis, omnino fixis & solitariis, ad astra plerumque

primæ magnitudinis, eaque culminantia directis. Proinde non nisi angustum exigunt campum, quem fidus intra duò minuta horaria percurrat; nisi forte ad transitus duorum vel plurium siderum extendi posse contigerit.

Mobilia vocantur Micrometra, quæ non solum ad usum sunt Quadrantum mobilium, sed ita eorum tubis telescopicis applicantur, ut circa eorum axes moveri possint, & singulis horariis circulis successive aptari. Hic motus, & externus est & ad usum ipsius Micrometri spectat, & differt ab interno aliis omnibus, tam fixis quam mobilibus communi.

Motus præliminares aut subsidiarii, pro Micrometris fixis tuborum mobilium tres esse solent. Primus in accessum ad horizontem, & est circularis. Secundus horizontalis in accessum ad Meridianum, sive in accessum aut recessum a limbo Quadrantis, aut ab alterutro verticali latere capsulæ fixæ. Tertius verticalis, vel saltem in plano verticali, & in accessum vel congruentiam stabilis fili horizontalis medii cum plano dioptrico, quod æquidistat lineæ fiduciæ, verbo: in accessum vel recessum a firmo capsulæ fundo.

Quum omne Micrometrum fixum inprimis debeat horizontaliter fisci; idcirco in maioribus addi solet horizontalis cochlea perpetua, ejusque loculamentum capsulæ adstringi; arcus autem exiguus oblique denticulatus aptari tubi orificio, ut supra (a) dictum est, & infra insinuabitur.

In tubis telescopicis fixis sufficit ut fistula interna in ipsa observatione astri culminantis manu circumvolvatur in ipso tubo, priusquam in eodem firmetur.

In Micrometris denique mobilibus motus hic circularis pars est exigua externi motus, qui habetur ab impulsu rotæ coronatæ, tubum telescopicum ambientis, cujus tympanum integram Micrometri capsulam circulariter impellat.

Motus in accessum vel recessum a limbo Quadrantis habetur per horizontalem cochleam pervadentem verticalia capsulæ latera, & ab utroque detentam, sicque impellentem horizontaliter stabile Micrometri quadrum, vel aliam latiorē laminam, quæ compagem integram machinulæ detinet. Hic motus in Micrometro tubi telescopici omnino fixi, relinquitur ipsi tubo, tantillum ad orientem vel occidentem promovendo, donec in apta positione firmari possit; in Micrometris autem mobilibus censetur inutilis.

Tertius denique motus in accessum vel recessum a fundo capsulæ obtinetur a verticali cochlea, quæ a primaria æquidistat, impellitque matricem suam cylindricam, vel in prisma degenerantem, quadro stabili consolidatam; detinetur autem a capsulæ fundo.

Tab. I.

Fig. 1.

Tab. III.

Fig. 5.

Tab. I.

Fig. 1.

Tab. III.

Fig. 4 & 5.

Varia horum motuum artificia, præordinationes aut subsidia variant integram structuram machinulæ, v. g. cochlea primaria *a b* collocari potuisset in medio capsulæ operculo; aptior tamen videbatur ejus locus in sinistro latere, aut angulo capsulæ, ut minor evaderet longitudo machinulæ. Altera cochlea verticalis *c d* esse poterat primariæ *a b* opposita vel ipsi contigua.

§. I.

*Micrometrum fixum Quadrantis prioris australis, &
aliud Quadrantis borealis.*

ET hæc machinula constat orichalco Norimbergenfi, ut sequentes reliquæ, demptis cylindris spirilibus, ex chalybe aptioribus.

Tab. III.

Fig. 1.

Quadro stabili *B C* consolidatæ sunt anfulæ *A, B*, ad ipsum normales, a quibus primaria cochlea *a b* detinetur. Eidem quoque consolidata

solidata est cylindrica fistula Dd , quæ instar matricis impellitur a cochlea $c d$, detenta in anfulis R, r , lateri verticali sinistro internæ capsulæ adstrictis, & per hunc impulsus habetur motus machinulæ in accessum vel recessum a fundo capsulæ. Huic fistulæ Dd adferruminata est oblonga laminula Yy , ipsi lateri verticali sinistro parallela, cui incisa est interna Scala partium 60. In latere AB patet etiam oblonga crena $\alpha\beta$, æquidistans a communi axe foraminum utriusque anfulæ A & B . Tab. III.
Fig. 4.

Mobile quadrum MN consolidatam gerit fistulam Pp matricem cochleæ primariæ $a b$, quæ ipsam impellit, una cum adferruminato chalybeo indice Vv , normaliter inflexo in v , ut partes indicet internæ Scalæ Yy , quam percurrit. Ad posticam partem lateris Mp additum est frustulum parallelepipedum, quod congruit crenæ $\alpha\beta$, in eaque movetur, & a sua matrice detentum, interposita laminula elastica parallelsimum conciliat quadri mobilis MN cum primario stabili BC . Fig. 2.

Fila omnia utriusque quadri detinentur, & ab eorum nodis & a claviculis L, L , sic quadro adstrictis, ut tamen vi tantillum converti queant. Fila reticuli lateralia distant a mediis 25 partibus internæ Scalæ, sive spatio, quo quadrum mobile impellitur per 25 gressus matricis Pp .

Ambo quadra simul juncta custodiuntur in capsula interna ck , Fig. 3. antè patente, cui adhæret operculum FL , ipsi & alteri externæ commune, instructum circulo FTu , cujus superno limbo Scala externa 100 partium incisa est.

In postico & latiore internæ capsulæ latere $E b$ excisa est apertura circularis, quam occupat normalis annulus $mn o$, ipsi lateri $E b$ adferruminatus, & pervadens aliam contiguam laminam $E H n$, quæ circa eundem annulum circumvolvitur per horizontalem cochleam $E e$ in anfula G , lateri capsulæ adstricta detentam, a qua nempe alia impellitur anfula concava & striata g , laminæ $HE n$ affixa; sicque obtinetur exiguus motus laminæ, totiusque adhærentis machinulæ in accessum ad horizontem. Sub operculo capsulæ ipsi postico lateri $E e$ adstrictus est tenuis arcus $b l$, annulo m æquidistans, quo detineatur externa lamina, internæ adhærens; neque tamen impediatur circularis motus internæ circa fixam externam. Fig. 4.

Superno demum lateri externæ laminæ $GH n$ adferruminata est horizontalis fistula $H b$, cylindrica & striata, quam impellit horizontalis cochlea Ff , a verticalibus externæ capsulæ lateribus detenta, ut toti laminæ $H G n$, & integræ ipsi adstrictæ machinulæ motus detur in accessum vel recessum a limbo Quadrantis.

In fundo hujus internæ capsulæ aperta est oblonga crena rr , per quâ inferius quadri mobilis latus excurrat, quantum exigit infimus ejus gressus. Tab. III.
Fig. 3.
& 4.

In verticali autem ejusdem sinistro latere patet fenestella X α , quæ Scalæ internæ ejusque indici v conspectum præbeat. E regione indicis v adstrictus est alius index z ad usum alterius minoris Scalæ, in 12 particulas æquales divisæ, internæ priori contiguæ, in qua indicatur positio quadri stabilis, vel ejus motus in accessum vel recessum ab indice z .

Tab. IV.
Tab. III.
Fig. 4.

Capsula interna cum inclusa machinula Micrometri, tota continetur in externa FG, longiore horizontali cochlea Ff trans machinulæ matricem cylindricam Hb trajecta. Hæc cochlea detinetur a verticalibus hujus externæ capsulæ lateribus in F, & f, impellitque integram machinulam, ut accedat vel recedat ab iisdem lateribus & a limbo Quadrantis. Operculum OP est capsulæ utriusque commune.

In verticali latere EF excisa est fenestella, internæ priori respondens, tegiturque a lamina vitrea.

In E patet exiguum foramen, gytrato ejus operculo o, ut verti possit alia horizontalis cochlea Ec, impellens integram internam capsulam cum inclusa machinula, ut supra indicavimus, in accessum ad horizontem.

Aliud quoque in fundo capsulæ patet amplius foramen ad usum cochleæ verticalis cd, impellentis machinulam in accessum vel recessum a fundo utriusque capsulæ motu, qui ostenditur ab indice z. Quia vero interdum horizontaliter movetur capsula interna, foramen hoc in fundo externæ capsulæ longius & ellipticum fieri debuit.

Externæ capsulæ utrinque patenti, quantum exigebat apertura si ve campus Micrometri, adhærent consuetæ fistulæ L & K, ad latiora latera normales, quarum posterior L, postico lateri consolidata, manet firmiter immersa tubo telescopico, fixamque detinet positionem machinulæ; altera vero fistula K consolidata est laminæ mobili MN, quæ latus antè percurrit in accessum vel recessum a fundo capsulæ.

Ab hoc Micrometro parum differt aliud fixum, & paullo minus, quod adstrictum est tubo Quadrantis borealis. Capsula ejus interna integra est, & ambæ ab eodem teguntur operculo. Fistula lentis ocularis adferruminata est anteriori lateri capsulæ: nec enim motum aliquem requirebat in accessum vel recessum ab ejus fundo in observationibus fixorum siderum, ut in Quadrante australi pro diametris Luminarum, proque contiguis quandoque contingentibus, & siderum & planetarum transitibus.

§. II.

Aliquot Micrometra omnino fixa.

I. TRIBUS muralibus tubis ad Capram, ad Sirium & ad Lyram, fidera primæ magnitudinis eaque culminantia directis, apposita sunt Micrometra fixa, æqualia & similia, hujus magnitudinis atque structuræ.

Lamina

Lamina elliptica $abc d$ & quadro stabili substituitur & capsulæ fundum constituit. In ea enim excisus est circulus, sive apertus campus Micrometri, quem secant quatuor fila stabilia, tria nempe verticalia, & unum horizontale. Ad posticam quoque laminæ partem & ad perimetrum circuli consolidata est fistula longior, manens tubo telescopico firmiter inclusa. Insuper laminæ adferruminatur elliptica zona, cujus interna latitudo & capsulæ cavitas est $A a$.

Tab. V.
Fig. 1.

Huic zonæ adstringitur cylindrica fistula $A E$, cujus superiori orificio consolidatus est circulus $A F G H$, limbo incisam gerens scalam externam, eamque in 100 partes æquales divisam.

Fistulæ $A E$ includitur alia, interne striata, externe cylindrica, quæ ab obice fixo, in A adstricto, ejusque circulari crenæ congruente detinetur, ut non alium motum, nisi gyrationis circa commune centrum obtineat. Prominet autem interna fistula extra circumulum $A F G H$, desinens in tenuius prisma, cui manubrium adstringitur circumferens indicem externæ scalæ, in limbo circuli ejusdem incisæ, & in consueta 100 partes divisæ. Interna hæc fistula instar matricis impellit cochleam chalybeam $A I$, consolidatam longiori crassiusculæ laminæ $I L M N O P$, cujus rectilinea & parallela latera $L M$, $O P$ inclusa manent crenæ $m c o$, ad id patente in elliptica capsulæ zona & in parallelismo axis, tam fistulæ $A E$ quam cochleæ $A I$ communis retenta. Proinde mobilis hæc lamina longior esse debuit quam capsula, ut ejus pars aliqua excurreret, & aliqua pars in crena maneret.

Elliptica hujus laminæ mobilis apertura proxima est cochleæ chalybeæ, quantum patiebatur ejus consistentia. Circulus autem a capsulæ fundo excisus, quam maxime removetur ab ejusdem cochleæ matrice, id exigente motu fili mobilis in elongationem a stabili.

Congruente apertura mobili cum alia stabili notabantur in limbo laminæ mobilis puncta foraminum, ad fili positionem idonea, vel assignari poterant in linea quapiam, ad axem productum normali. Claviculo M tenditur filum horizontale mobile; pro filis autem stabilibus latent claviculi sub fundo capsulæ.

Ut & fila stabilia infra capsulæ fundum protensa, & eorum claviculi custodiantur, addita est tenuis lamina, cujus sectio $A b c d e f$. Hæc obteggit posticam capsulæ faciem; in medio tamen excisa fuit, ut posteriori Micrometri fistulæ R transitum daret, & a fundo removebatur, quantum prominentes filorum claviculi requirebant.

Tab. V.
Fig. 2.

In sinistro latere capsulæ, inque zona ejus elliptica patet alia oblonga crena $g b$, in qua movetur index chalybeus $L v$, in L adstrictus laminæ mobili, & in v inflexus, indicans in scala incisæ crassitie laminæ stabilis $a B C D$, ea in parte rectilineæ gressus integros cochleæ motricis,

Fig. 1.
& 2.

$M m$

tricus,

tricus, sive periodos externæ integræ scalæ. Congruentibus horizontalibus filis, fixo nimirum & mobili, apex indicis *v*, assignabat in subiecto sibi puncto hujus scalæ initium; hincque capiebatur utrinque spatium, quo filum mobile a medio recedit in ascensum, & in descensum per 25 gressus integros cochleæ, hocque spatium metiebatur distantiam filorum lateralium a verticali medio. Scalæ huic internæ apposita est fenestella, quam obtegit lamina vitrea, & a pulverum ingressu custodit.

Tab. V.
Fig. 1.
& 3.

In supremo ellipticæ zonæ orificio prominent quatuor auriculæ, A, B, C, D perforatæ, congruentes totidem crenis operculi *b c d*, quod ipsi orificio apponitur, & trajectis claviculis capsulam firmat. In hoc operculo excisa est circularis apertura debita campo Micrometri, & ejus circuli perimetro adstrictum est orificium externæ fistulæ S, cui alia interna inducitur, lentem ocularem includens.

II.° Tribus aliis telescopicis tubis, in pariete meridiano ad altitudines Capræ, Arcturi & Lyræ culminantium firmatis, addidi fixa minora Micrometra æqualia & similia structuræ sequentis.

Tab. VI.
Fig. 1.
& 2.

Stabile quadrum A a filis argenteis, tribus nempe consuetis verticalibus & horizontali medio instructum: quadrum alterum B b cum ejus horizontali unico filo, prominentibus prioris quadri laterculis oblique ampliatis immisum, in iisque mobile per ipsi adstrictam chalybeam cochleam C c, a matrice cylindrica impulsam: circulus denique D E F, & index annularis H b simul componunt machinulam, capsulæ a G inclusam.

Fig. 3.

Porro quadrum stabile cum sibi aptato altero mobili detinetur, & a verticalibus capsulæ lateribus inter oblonga eorum repagula & a capsulæ basibus. Harum infima L L, excisa, quantum sufficeret ad extractionem machinulæ, tegitur a sibi adstricta lamina *i l*; in qua tamen patet oblonga crena, ut detur egressus quadri mobilis in infimo ejus descensu infra lineam *a b*. Quando autem amovetur lamina *i l*, extrahi potest machinula, postquam cochlea C c fuerit educta. Superior capsulæ basis B G, perforata quidem ad transitum cochleæ C c, tegitur quoque ab alia sibi adstricta B A E G F, consolidata crassiori alteri E K cylindricæ & spirali, cui operculum O P adhibetur ad custodiam indicis & quadri mobilis, una cum indice impulsæ. In hisce duabus laminis in unam conjunctis, torno excisa fuit ea cavitas, quam occupat inclusus

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 5.

cylinder H c (cujus sectio *a b d c e*) detentus a latiori basi seu fasciâ *a b*, mobilis tamen circa suam axem & interne striatus, ut impelleret immisam sibi cochleam C c. Pars autem hujus cylindri sive matricis, exterius prominens, arcte cingitur ab annulo indicis H b, per vim tamen convertibili ad æquationem supra indicatam. (a) Pars denique

suprema

suprema matricis definit in prisma hexagonale, ad usum manubrii matrici applicandi, postquam operculum amotum fuerit, ut filum mobile adducatur ad astri speciem, in tubo apparentem.

Scala externa, circuli limbo, quem index percurrit incisa, dividitur in 10 partes, quarum valores infra exponentur in descriptione tuborum muralium.

Altera interna scala periodorum indicis vel gressuum cochleæ motricis nullum haberet usum in utroque tubo Capræ ac Lyræ, quum uterque ita directus fuerit, ut filum horizontale fixum parum distaret a semita, quam percurrit species astri culminantis; adeoque non requiritur elongatio fili mobilis major ea, quæ prodit post unum alterumve gressum cochleæ motricis. Non inutilis quidem foret hæc interna scala in Arcturi Micrometro, quando ejus campum ingrediuntur species luminarium & planetarum; horum tamen distantia a parallelo Arcturi aptius definiuntur per majora Micrometra utriusque fixi Quadrantis.

§. III.

Trium Quadrantium mobilium & Circuli ampliati Micrometra cum eorum capsulis circa tuborum axes mobilia.

Quadrantibus mobilibus applicata Micrometra motum habent sibi proprium, aut peculiarem, & a quadrantis & a tubi telescopici motu diversum; utpote circa tubi axem, & in plano Micrometri ad ipsum, axem normali, ut nempe quadrante ad verticalem quempiam circulum; ejusque tubo ad sidus directo, filum horizontale Micrometri ad parallelum sideris, filum autem verticale ad horarium circulum adduci possit. Proinde fistula interior A B, postico capsulæ lateri C D firmiter juncta & tubo telescopico tota prope immersa, consolidatam sibi gerit rotam, ut ajunt; coronatam E F G, 60 denticulis instructam. Hanc rotam impellit tympanum H I 15 dentium, detentum in loculamento, quod cursori adstringitur. Gyrato itaque hujus tympani manubrio L M, interior fistula una cum capsula & inclusa machinula circumvolvitur, quiescente interim tubo telescopico, qui prius ad astrum directus fuerat.

Tab. VII
Fig. 1.

In zonula rotæ sub ejus denticulis incisi sunt gradus utrinque 180, qui ab indice fixo N indicantur, inchoata numeratione a puncto, indici subjecto, quando verticalis erat positio Micrometri.

Hæc sunt tribus Micrometris trium Quadrantium mobilium, & quarto Circuli ampliati communia. In singulis autem notari debent ea, per quæ differunt.

I.^o In vitreo prioris Quadrantis ampliati Micrometro (cujus nempe reticulum componunt rectæ lineæ ductæ in laminis vitreis) cochlea

chlea primaria, cujus index volvitur in circulo externæ scalæ, & altera subsidiaria contiguæ sibi sunt in sinistro capsulæ latere. Ansulæ, quibus altera detinetur, ambæ firmantur in eodem latere capsulæ, quum eidem immixta fuerit machinula, cum qua simul extrahuntur, postquam educæ fuerint cochleolæ, quæ capsulæ lateri eas adstringebant. Laterales lineæ reticuli distant a media 25 gressibus quadri mobilis, & in externo plano stabilis alterius matricis incisa est interna scala 60 partium, quarum 30 in descensum, totidemque in ascensum percurrit index quadro stabili adstrictus, utroque motu inchoante a media linea scalæ internæ. Quia vero ejus partes perexiguæ sunt, earum 25 ampliata conspiciuntur in limbo circuli volubilis sub operculo capsulæ, artificio eodem, quod supra indicatur in Scholio. (a) In dextero capsulæ latere continetur ligneum repagulum, detinens quadrum stabile in gyratione cochleæ primariæ.

II.º Ad usum Micrometri Quadrantis majoris ampliati, & in utroque capsulæ verticali latere, dextero & sinistro aperta est oblonga fenestella pro inspectione internæ scalæ, utrique parti adjectæ, ut Observatore ad Micrometri motum, vel ad numeros externæ scalæ intento, socius interim, in alterutra parte inspecto indice internæ scalæ, numerare queat externæ periodos. Tertia quoque conspicitur interna scala, eaque ampliata in limbo circuli, per fenestellas operculi A P successively patente. De utraque interna scala, deque ampliata plura subjiciuntur in sequenti descriptione machinulæ, sive in brevibus notis in ejus compagem, a prioribus parum diversam.

Tab. VI.

Fig. 2.

Fig. 2.
& 3.

Longiores ambæ cochleæ *a b*, *c d* sibi contiguæ, locum habent in dextero quadri stabilis latere A B. Prima detinetur in ansulis A & B rectis ad anterius ejusdem lateris planum. Secunda in duabus aliis C & D ad posticum planum normalibus.

Fig. 2.

Lamina B D recta est ad latus A B, & ita ipsi consolidata, ut pars latior laminæ anterius promineat. In hac lamina incisa est scala interna S s partium 80, quarum 40 utrinque progrediuntur a media scalæ lineola, & harum 20 metiuntur distantiam filorum lateralium a medio. Index *v* quadro mobili adstrictus, & cum ipso scalam S s percurrens, numerat hæc integras partes, quarum particulæ numerantur ab indice altero externæ scalæ.

In eadem lamina B D alia incisa est minor scala T x, in 12 particulas divisa, cujus index adstringitur proximo capsulæ lateri. Hac Scala metimur elongationem lineæ mediæ ab indice fixo.

Latus oppositum E F limbum quoque suum habet prominentem usque ad planum quadri mobilis, cujus latus G H a limbo eodem oblique

(a) *Supr. p. 134. & seq.*

que adstringitur, dum aliud I K detinetur a cochlea longiore *ab*, conce- Tab. VII
ptaculo five matrici L M inducta, & in oblonga crena ipsi matrici sub- Fig. 2.
jecta.

In externa laminæ crassiusculæ A B superficie, alteri B D parallela, incisa est eadem interna Scala S v, adjecto ad ejus usum altero indice v.

Ad ampliationem ejusdem internæ Scalæ latent sub operculo capsulæ duo tympana, totidemque rotæ. Primarium tympanum 12 dentium impellit tertiam partem circumferentiæ in prima rota 36 dentium, simulque tertiam perimetri partem alterius tympani 9 dentium; tres autem hujus secundi tympani dentes impellunt vigesimam partem secundæ rotæ 60 dentium; adeoque per 20 gyros prioris tympani, trunco cochleæ motricis *ab* adstricti, volvitur integra secunda rota, cujus limbus in 20 partes divisus, æquivalet 20 partibus internæ Scalæ S v. Limbus autem externus Scalæ ampliatae continet 251 partes internæ S v, & internus limbus partes 160; itaque limbus externus est plus quam duodecuplus, & internus est octuplus internæ scalæ.

Ad fila reticuli, undecim requirebantur majores claviculi; 16 autem minores. Duo enim media quadri stabilis, utpote normalia, nulla æquatione indigebant, & unicuique unicus sufficiebat claviculus, quo tendi posset, & in ea tensione servari. Duo diagonalia in una eorum extremitate tantillum promoveri, aut retrahi possunt; reliqua demum quatuor lateralia fixi reticuli, & tria quadri mobilis, singula binos habent minores claviculos, ad eorum æquationem idoneos. Quilibet ex hisce minoribus præter exiguum in limbo foramen, quod vix filum admittit, alia duo habet majora, & centro propinqua, clavum tamen integrum non pervadentia, quibus furculâ immisâ claviculus tantillum volvitur, & fili positio corrigitur. Nullus eorum prominet ultra plana congruentia utriusque quadri: omnes autem prominent in planis oppositis, & in majorem basim ampliantur, utrinque foraminum amplioribus adstricti orificiis, adeoque in præordinata positione manentes.

Tot quidem claviculorum apparatus cuiuspiam prolixus videbitur atque molestus; præsertim quum ex chalybe cudi, tornari, foraminibus & rimulis instrui debuerint: eximie tamen juvat hic ipse apparatus ad æquandas florum distantias. Cæterum labor hic non ad Astronomum, sed ad industrem spectat artificem, cui nunquam satis completa in hisce machinulis ad omnimodam præcisionem tendentibus, ordinatio præscribi aut incidere potest.

Lamina N n normalis est ad cylindrum spiralem *cd*, cujus truncus *c p* eam pervadit in N, & trajecto claviculo, sibi conjunctam detinet, simulque ab ea detinetur, ut non alium, nisi gyrationis motum circa suum axem retineat. Quando machinula intra capsulam ponitur, N n
truncus

Fig. 1.
& 2.

Tab.VII.
Fig. 1.
& 2.

truncus *c p* extra fundum protruditur trans foramen ad id paratum, & capsulæ orificium ab operculo cingitur: deinde cochleola, in *o* intrusâ, laminam *No* pervadit, eamque fundo interius adstringit; adeoque per gyrationem cylindri spiralis *c d* impellitur cylindricum ejus conceptaculum, quadro stabili consolidatum, & cum eo tota compages movetur in accessum vel recessum a capsulæ fundo. Hunc denique motum sive singulos gyros cylindri spiralis *c d* subdividit parvulus index, trunco *c p* adhærens, & limbum percurrans exigui externi circuli.

III.º & IV.º Micrometrum Quadrantis ampliati, nec non huic quasi æquale Micrometrum Circuli, itidem ampliati, ambo minora sunt præcedente, a cujus exposita structura non differunt, nisi minori numero claviculorum; siquidem solummodo novem, iique omnes e longioribus in uno, & quatuor in altero habentur, quum plerique crines a buxi cuneolis detineantur. Cylindri spirales in eorum uno dexterum occupant capsulæ latus, & sinistrum in altero. Unica in utroque incisa est interna Scala, eaque in operculo similiter ampliata. Externa demum Scala consuetum habet locum in limbo circuli, eidem operculo adjecti, dexterum nempe in uno, & sinistrum in altero, prout exigit positio cylindri spiralis, cujus externo trunco index adstringitur.

§. III.

Quædam alia Micrometra, singula tubis suis telescopicis, iisque vagis aptata.

ALia denique Micrometra, quæ non ad integra organa, sed ad quosdam vagos pertinent telescopicos tubos, pleraque structuræ sunt non dissimilis a præcedentibus. Unum ex iis id ipsum est, quod a Clar. Leonardo Rostio fuisse describitur, (a) siquidem ab ejus fratre constructum. Hujus ab heredibus dum illud emere cupiebam, liberaliter mihi attulit ornatissimus Norimbergenfis amicus, publico tunc suæ Patriæ apud Aulam Cæsaream officio fungens, cui proinde me obstrictum profiteor.

Alterum sua magnitudine valde differt ab aliis, utpote campum habens quadruplum maximi præcedentium. Aptatur tubo telescopico 12 pedum, & quidem conico. Hujus ampliori cavitati posterior inducitur capsulæ fistula leniter volvitur circa tubi axem a manubrio, sive striato conceptaculo, cujus loculamentum tubi orificio adhæret. Ab hoc manubrio sive matrice impellitur eidem immissum segmentum spiralis annuli, cujus caput detinetur a brachiolo, ipsi posteriori fistulæ adstricto.

Prælongus

(a) Aufrehtiger Astronomus. pag. 300. d. Nürnberg 1727. in 4to. & seq.

Prælongus cylinder spiralis & primarius *a b*, consuetis anfulis nor-
malibus A & B quadri stabili S T detentus, locum habet in dextero
capsulæ latere, impellitque matricem suam C D, quadro mobili M O
adstrictam, & cum ea indicem *v*, qui Scalam internam percurrit: cre-
na itidem prælonga $\alpha \beta$, in latere S V excisa, paucis aliis accedentibus
requisitis impedit evagationem quadri mobilis, & ipsius cylindri spiralis
a b, a parallelismo communis axis foraminum, in anfulis A & B paten-
tium.

Alius cylinder spiralis E *e* multo brevior, & longiori *a b* paral-
lelus, detinetur in suo loculamento, quod fundo capsulæ adstringitur,
& matricem E *f* impellit, quadro stabili junctam, adeoque integram
compagem in accessum vel recessum a capsulæ fundo. Quando cylin-
der spiralis E *e* totus educitur, extrahi potest Micrometrum a capsula,
cui includitur.

In quadro stabili S T bini verticales equini crines, & priores bini
horizontales distant a mediis V *v*, H *h*, 50 gressibus quadri mobilis,
sive totidem partibus internæ Scalæ: crines quoque laterales quadri mo-
bilis eodem, ut patet, intervallo distant a medio. Præterea in quadro
stabili præter consuetos diagonales crines P *p*, Q *q*, duo utrinque adjecti
sunt horizontales extremi R *r*, X *x*, distantes a medio 80 partibus in-
ternæ Scalæ, quæ in capsulæ operculo ampliata conspiciuntur, artificio
parum diverso a prioribus expositis.

Capsulæ figura non ponitur, quum parum differat a præceden-
tibus. Anterior ejus fistula, lentem ocularem includens, mobilis esse
debet, id præ reliquis exigente spatioso campo Micrometri. Motus
autem hujus fistulæ quam lenissimus requiritur, ne tubi positio turbe-
tur. In minori circulo, qui fundo capsulæ adhæret, altera incisa est
externa Scala, in 10 partes divisa pro subdivisione singulorum gressuum
cochlæ minoris & subsidiariæ E *e*, vel ejus matricis F *f*.

Semilatus reticuli quadrati, sive distantia fili lateralis a medio, tan-
gens fit anguli 22' 49", adeoque singulæ partes internæ Scalæ conti-
nent 27": & $\frac{1}{160}$ externæ æquivalet 14", vel fere $\frac{1}{4}$ ".

Amplior præ reliquis hujus Micrometri campus commode infer-
vit observandis Luminarium eclipsibus, siderum planetarumque occul-
tationibus a Luna, configurationibus satellitum Jovis, distantis inter
parallelos siderum, simul in tubo aut in eodem immoto successive appa-
rentium, aliisque mensuris. Tubi ejus telescopici externum orificium
adstringi solet fenestræ; internum vero sive oculare aptatur idoneo ful-
cro, in quo elevari, deprimi, promoveri retrahive possit, & in con-
grua quandoque positione firmari.

CAPUT VI.

De variis Micrometri usibus.

Relata Micrometra, fixa & mobilia, idoneis, ut opinor, instructa sunt artificijs, quibus ea recte disponi, examinari, corrigi queant. Quamvis autem ex percepta eorum structura usus etiam eorundem latere nequeat, exigui tamen videbatur, ut ipsemet usus leviter saltem perstringeretur, primo quidem in recta, deinde in obliqua positione machinulæ.

§. I.

Usus Micrometri recte dispositi.

Positio Micrometri plerumque refertur ad semitam speciei vel imaginis in tubo apparentis. Recta ea est, in qua species ipsa percurrit aliquod ex filis horizontalibus, fixis aut mobilibus, sibi congruentibus, vel inter se parallelis: vel saltem semita speciei ab iis æquidistat; adeoque reliqua fila prioribus normalia, quæ verticalia vel horaria dicuntur, secant ipsam speciei semitam ad angulos rectos.

Hæc positio Micrometri constans est in omni fixi Quadrantis mobili tubo, ad quamlibet elevationem directo: constans itidem est in tubo fixo Quadrantis mobilis, in Meridiano collocati. Variatur autem extra Meridianum, ut filum verticale vel appulsuum descendat ad horarium in quavis a Meridiano distantia, & filum aliquod ex parallelis congruat semitæ speciei, vel sit in plano per eam ducto, & sideris parallelum tangente.

I.^o Eximius Micrometri est usus in ipsius applicatione machinulæ, in tubo telescopico, sive alhidada, v. g. Quadrantis, ita collocandæ, ut filum ejus horizontale medium sit in plano dioptrico, ad limbum recto & æquidistante a radio Quadrantis. Ea enim, quæ per inversionem tubi deprehenditur evagatio, ope Micrometri dimidiata, æquam suppeditat correctionis mensuram. (a)

II.^o In Micrometro recte applicato numerantur reliqua minuta & secunda, quæ addi vel subtrahi debent a proximo altitudinis gradu, ejusque decade aut semidecade, ad quam linea fiduciæ fuerit adducta. (b)

III.^o Definiuntur diametri luminarium planetarumque, integro eorum disco transeunte inter duo fila parallela Micrometri, unum fixum, alterum mobile, quæ simul discum utrinque contingant. Ita quoque mensuratur distantia maculæ Solis vel Lunæ ab alterutro limbo, boreali vel australi, percurrente ipso limbo filum fixum, & mobili filo ad macu-

(a) Videfis supra Lib. II. Sect. IV. Cap. II. §. II. p. 86. & seq.

(b) Quod indicavimus supr. loc. cit. Schol. II. n. IV. p. 89.

maculam adducto. Distantia vero maculæ ab orientali vel occidentali limbo, facilius habetur per intervallum temporis inter appulsus præcedentis & subsequēntis ad quodlibet filum horarium (plerumque ad medium) eaque confertur cum Solis & Lunæ diametro definita per idem Micrometrum, vel reducitur ad arcum circuli maximi.

IV.^o Frequens esse solet in observationibus eclipsium usus Micrometri. Data enim in partibus scalæ utriusque, internæ nimirum & externæ, integra Luminaris diametro, dantur quoque partes, quas unus, duo, tres & reliqui digiti sibi vindicant; adeoque filo mobili adducto ad eam distantiam a parallelo fixo, quod limbi lucidi species percurrit, in ejus contactu detenta per motum tubi, perque gyrationem Micrometri circa tubi axem, expectatur appulsus umbræ ad singulos diametri digitos. Non secus in occultationibus siderum planetarumque a Luna Micrometro sumitur utraque distantia inter limbum lucidum, & parallelum sideris aut planetæ in momentis immersionis & emersionis. Ex hisce distantis, quandoque semidiametro Lunæ multiplicandis, quandoque ab ipsa semidiametro demendis, & ad integram diametrum normalibus, elicitur per scalam, vel per calculum trigonometricum distantia centri Lunæ ab apparente stellæ semita, ipsiusque semitæ positio in Lunæ disco. Sed etiam per differentias declinationis Lunæ, Micrometro, & ante immersionem & post emersionem sumptas, perque observationum intervalla elicitur inclinatio semitæ Lunaris in accessu & recessu a linea stellæ.

Longe tamen utilior & jucundior esse potest Micrometri usus in eclipticis conjunctionibus Mercurii Venerisque cum Sole, supra horizontem radiante; quoniam in ejus disco trans opacum vitrum planeta conspicitur instar rotundæ nigræque maculæ, ipsum discum percurrentis; adeoque per distantias planetæ a parallelo limbi Solis, Micrometro captas, & per ejusdem planetæ distantias ab orientali vel occidentali Solis limbo, ex appulsibus utriusque ad filum horarium prædeuntes, haberi queunt præter extrema & præcipua ingressus & egressus planetæ, alia quotcumque intermedia puncta semitæ apparentis in disco Solis. Maxime itaque commendari debet junioribus Astronomis Micrometri usus in observatione rarissimi transitus Veneris sub Sole anno 1761 die 26 Maji, juxta Celeberrimi Halleji calculos & monita, summo Astronomo digna, vatis in locis omni cura expectandi. (a)

V.^o Ope Micrometri confertur declinatio sideris, quandoque planetæ, interdum etiam cometæ, cum nota cujuscumque sideris declinatione; sicque distantia elicitur inter parallelos siderum, simul aut successive apparentium in eodem immoto campo Micrometri. Ex-

O o

Ex-
pedi-

(a) Vid. *Acta Erud. Mensis Octobr. MDCCXVII. p. 461. Lipsiæ.*

pedit itaque hunc campum peramplum haberi, atque tam ipsum, quam tubum ejus telescopicum ita disponi, ut specie unius astri percurrente filum aliquod e parallelis fixis, aliud e mobilibus adduci possit ad alterius astri contactum, quando ambo simul in tubo apparent. Quando autem sidera conjuncta non sunt, sed post transitum sideris præcedentis ex intervallo ascensionum rectarum expectandus est transitus alterius subsequenter, aliquæ requiruntur circumspeditiones: ut nempe tubus, qui ad alterutrum conspicuum sidus primo dirigitur, ad eam dirigatur plagam, quam subsequens alterum noctu vel in crepusculo attingere debeat: deinde ut supremum vel infimum filum e parallelis fixis aut mobilibus ad præcedens sidus adducatur, prout exigit ejus declinatio, major aut minor declinatione alterius; cui proinde pars campi reliqua quam maxima pateat: ut demum, quando tubus in infimo ejus fulcro a focio firmatur, Observator ad contactum speciei filum mobile adducat, sique aliquam evagationem deprehenderit, eam illico corrigat, gytrato tantillum Micrometro, filoque mobili ad speciem reducto. Post inventam ejusdem fili mobilis a Micrometri centro distantiam, eamque titulo borealis, vel australis respectu centri ejusdem insignitam, quamprimum species astri subsequenter in tubo conspicitur, non aliud superest, nisi ut mobile filum eidem aptetur, ejusque pariter a centro Micrometri numeretur distantia, titulo suo distinguenda. Patet autem in summa utriusque distantie, si tituli fuerint diversi, vel in eam differrentia, si tituli similes fuerint, haberi differentiam declinationum, sive distantiam inter siderum parallelos.

VI.º Exiguæ inter duo sidera, in tubo simul apparentia, vel inter sidus & limbum Lunæ aut cujuscumque planetæ, vel inter Solis vel Lunæ maculas aliæque distantie, non quidem immediate habentur, nisi simul fuerint in eodem horario, vel idem parallelum fixum aut mobile attigerint; in primo nempe casu per distantiam specierum, in secundo per intervallum appulsuum. Sed extra hos casus, qui alioquin raro contingunt, per mensuras intervalli appulsuum & distantie inter semitas specierum, brevi calculo eliciuntur.

§. II.

Ufus Micrometri oblique positi.

IN obliqua positione Micrometri (quando ea corrigi nequit, imminente v. g. occasu astri, vel nubium occurſu, aut alio impedimento) cessat usus fili mobilis, & non nisi erroneus habet speciei appulsus ad filum horarium, utpote obliquum ad ejusdem semitam. Potest nihilominus ex observatis transitibus per aliquot fila Micrometri, per-

perque notam inter fixa parallela fila distantiam, inquiri quantum distet semita speciei a centro Micrometri, & elici momentum appulsus ad verum horarium; ac si machinula fuisset recte disposita, hisce ferme modis.

Primus Modus.

AD id celeberrimus de la Hire, (a) utens Micrometro, cui non-Tab.IX.
dum addita fuerant fila diagonalia, tria hæc data supponit: 1.^o Fig. 1.
Appulsus sideris A ad filum, *transversale* ut vocat, sive horarium A C, per ejus decussationem & alicujus A d ex parallelis, Micrometro in hanc observationem disposito, quod nullius esse difficultatis affirmat. 2.^o temporis secunda, numerata inter observationem in A, & occursum ejusdem sideris in B cum alio filo parallelo B C. 3.^o Distantiam C A florum Micrometri; & quidem in partibus circuli maximi. Ex hisce datis trigonometrice invenit, & angulum C A P & perpendicularem C P, & secunda temporis, segmento A P debiti, quæ addita tempori appulsus in A, dant appulsus sideris ad verum horarium C P.

Ita quoque per observatos appulsus alterius sideris subsequenter S vel *f*, ad eadem fila centralia A C S, B C D, habetur in eadem mensura temporis, semitæ segmentum S D vel S *b*, parallelum priori A B; adeoque ob triangula A C B, S C D, *f* C *b* similia, infert idem celeb. Auctor: ut A B ad S D vel *f* *b*, ita C P ad C R vel C *r*, distantiam a centro, addendam vel demendam a priorè C P. Et ut A B ad S D vel *f* *b*, ita A P ad S R vel *f* *r*, tempus addendum momento appulsus in *f*, vel demendum ab altero in S, ut innotescat momentum appulsus *r* vel R ad horarium verum P *r* C R. Utraque ex his analogiis etiam in sequentibus modis locum inveniet; quando sidus alterum, in eodem immoto tubo expectatum, observari continget.

Secundus Modus.

CLarissimus Zanottus, (b) usus alio Micrometro, cui deerant fila Tab. VIII.
parallela, eoque posito, ut ostendunt rectæ lineæ B C, A C, D C, Fig. 2.
oblique secantes astris semitam B D in triangulo B C D, in quo angulus rectus C bifariam secatur a filo medio C A, quod basim B D secatur in A, datis ex observatione appulsuum speciei duobus basis segmentis B A = *m*, & A D = *n*, reperit perpendicularem C a = $\frac{mn + nm}{m + n}$ & segmentum intermedium A a = $\frac{mn - nm}{m + n}$, cujus tempus in hoc casu additum tempori, quo astrum fuit in A, dat appulsus ad horarium verum C a.

O o 2

Quia

(a) *Tabb. Astron. Paris. 1701. in 4to pag. 68. & 69.*

(b) *La Cometa dell'anno 1739. Bologna in 4to pag. 6.*

Quia vero calculum, quo hi valores inventi fuerunt, Auctor ipse non protulit, haud incongrue, ut opinor, meum subijcio.

Nempe in dato triangulo rectangulo BCD , & recta Ca , ducta ex angulo recto C , normalis ad subtensam BD , five ad semitam speciei, triangulum dirimit in duo similia BaC , CaD , & filum diagonale CA , bifariam secans eundem rectum angulum C , secat ipsam subtensam BD in A . Est itaque

1° Ba ad aD : ut Ba^2 ad aC^2 , vel ut BC^2 ad CD^2 ; five ut BA^2 ad AD^2 .

2° Ut $(BA^2 + AD^2)$ ad BA^2 , ita BD ad Ba .

3° Ut BA ad AD , ita Ba ad aC .

Proinde datis $BA = m$, & $AD = n$, elicitur $Ba = \frac{mnm + mna}{mm + nn}$, hincque $aC = \frac{mnm - mna}{mm + nn}$ & $aC = \frac{mnm + mna}{mm + nn}$, ut supra.

Coroll. I. **I**N hodierno Micrometro, filis, & parallelis & diagonalibus instructo, extenditur hæc methodus ad majorem a centro distantiam; quippe ad semitæ transitum extra quadratum reticuli, dummodo fecetur a tribus filis, in eodem angulo sese decussantibus, & ab alterutro ex mediis aut primariis Micrometri. Ipsa vero semita speciei primo referri debet ad eundem proximum quadrati angulum, deinde ad centrum Micrometri.

Tab. IX.
Fig. 3.
& 4.

Sit enim stellæ semita $EBA D$ vel $BAD E$, quæ in hac positione Micrometri non secatur, nisi a duobus filis centralibus CE , CA ; secatur autem a tribus QB , QA , QD , sese in eodem angulo Q decussantibus, & insuper a medio CE . Itaque 1° in triangulo BQD , si ducatur ab angulo recto Q ad semitam BD normalis Qf , per expositas formulas invenientur Af & Qf . 2° In triangulo CAE , simili alteri minori BAQ vel QAD , ducta perpendiculari Ca , quæ metitur distantiam semitæ a centro C , fiet: ut AB , vel ut AD , ad AE , ita Af ad Aa , quod est unum; deinde: ut AB , vel ut AD , ad AE , ita Qf ad Ca , quod est alterum.

Tab. IX.
Fig. 5.
& 6.

Coroll. II. **S**i appulsus speciei ad filum CE contingit extra campum Micrometri, ejus a puncto B distantia BE , si necessaria fuerit, elicietur ex inventis, ut prius, Qf & Af , consequenter etiam fB : deinde QB (media proportionalis inter BD & Bf) cui addendo QV semilatus reticuli, notum in minutis & secundis circuli maximi, adeoque per consuetam analogiam convertibile ad secunda horaria, quæ observati sideris declinationi conveniunt, prodibit BV . Vel eadem secunda horaria semilateris QV immediate innotescunt, si post alterius astri observationem habi-

habitam tubum movere libuerit, & ad idem astrum dirigere, simulque Mi-Tab. IX.
crometrum recte disponere. Datis itaque BQ & BV , fiet: ut BQ ad BD , Fig. 5.
ita BV ad BE . Ducta demum ad semitam BDE normali Ca , ut supra,
fiet: ut AD ad Qf , ita AE ad Ca : & ut AD ad Af , ita AE ad Aa . Fig. 6.

Tertius Modus.

Elegans & concinna est analytica solutio a Cl. Zanotto inventa, quum & pauca data & paucos eorum algorithmos requirat: quodque præcipuum est, observationis campum ad maiorem a centro distantiam extendat. In gratiam tamen eorum, quibus solutiones syntheticae magis arrident, sequentes subjungo.

Datis ex observatione habita quatuor punctis B, A, E, D appulsum speciei sideris ad quatuor fila reticuli: ad tria nempe, ut in præcedenti Corollario I^o, sese in centro vel in quadrati angulo decussantia, & ad laterale aliquod, uni ex iisdem tribus parallelo, concipiatur ex E ducta EP , semilateri QV vel CV parallela & æqualis, adeoque jam nota in partibus circuli maximi, proinde reductionem consuetam admittens: ducta quoque intelligatur ex E recta Ca , ut prius, normalis ad semitam BD , quibus præmissis fluunt sequentes analogiæ.

1.^a Ut BE ad EP , ita BD ad DC . 2.^a Ut DA ad AB , ita DC ad BC . 3.^a Ut BD ad BC , ita CD ad Ca , distantiam semitæ a centro C . 4.^a Ut BD ad BC , ita BC ad Ba , tempus in hoc casu addendum tempori appulsus in B , ut habeatur momentum appulsus ad horarium verum Ca .

Coroll. I. **S**i semita $EBAD$ referenda sit primo ad angulum Q , ducatur DP ipsi QV parallela & æqualis, deinde per expostas analogias elicientur BQ, QD, Qf & Af : denique in triangulo ACE , simili alteri opposito QAD , innotescet Ca distantia semitæ a centro Micrometri, & latus intermedium Aa pro correctione appulsus ad horarium.

Coroll. II. **E**adem occurrunt analogiæ in semitæ transitu extra reticulum. Detur enim semita $BADE$ secta in B, A, D, E : ductis DP parallela & æquali semilateri QV , & Ca perpendiculari ad BE , elicientur ut supra BQ, QD, Qf, Af , & demum Ca & Aa . Fig. 10.

Aliter, ut semita speciei semper referatur ad centrum C.

Si quatuor habentur appulsus B, E, F, D , sintque EP, FR parallela filis mediis BC, CD , & æquales semilateri CV , ad parallelum sideris reducto, vel immediate cognito, 1.^o Ut DE ad EP , ita BD ad BC distantiam centri C a puncto B : 2.^o Ut DE ad EP , ita BC ad Ba : 3.^o Ut BF ad FR , ita BC ad Ca . Tab. IX. Fig. 11.

Si nonnisi tres dantur appulsus B, D, E , 1.^o Ducta ut prius EP normali ad DC & æquali semilateri noto CH , crus alterum BP in triangulo BPE latere nequit. 2.^o Ut EB ad BP , ita BD ad BC distantiam centri C a puncto B . 3.^o Ut BE ad EP , ita BC ad Ca : 4.^o Ut BE ad BP ita CB ad Ba . P p Si

Fig. 10.

Si appulsus B, D, E contigerint extra quadratum reticuli, non secus invenitur E P crus alterum trianguli E P D; invenitur quoque V E, cui addendo D P, tota prodit E C distantia centri C a puncto E; demum elicitur normalis C a, & crus alterum E in triangulo C a E. Ita porro in aliis appulsuum combinationibus. Quamvis negligi possit appulsus A ad diagonale filum, sæpius tamen expedit illum haberi.

Quartus Modus: Per delineationem semitæ, similiter secantis
fila Micrometri.

DEmum utiliter & jucunde calculo scala substituitur, vel simul adhibetur ad confirmandas mensuras elicitas; nec alia constructio requiritur nisi ea, per quam calculo ipsi ordinando figura præmittitur.

Fig. 11.

Nimirum linea recta MN, utcunque ducta, repræsentat semitam speciei, ascendentis vel descendentes, pro ut e contrario descendebat astrum vel ascendeat, eamque sectam in B & F ab horizontalibus filis, medio & superno, in A a filo diagonali, & in E ac D ab horariis, primo & medio, ita quidem, ut segmenta BE, EA, AF, FD tot contineant partes idoneæ cujuspiam scalæ ST, quot secunda horaria species insumpsit a Bad E, ab E ad A &c.

1° Itaque descripto super DE semicirculo E G P D, inscribo rectam EP tot partium ejusdem scalæ, quot in dato parallelo sibi vindicat semilatus reticuli, & ex D per P duco rectam D P, utpote crus alterum trianguli rectanguli D P E.

2° Per B duco B H C, ipsi E P parallelam, occurrentem cruri DP in C, quod est centrum Micrometri; adeoque per scalam innotescit perpendicularis C a, quæ deinde reducitur ad partes circuli maximi, pariterque innotescit B a, intervallum temporis ab appulsu Busque ad appulsu ad horarium verum C a.

3° Factis C V, C H æqualibus semilateri E P, ducuntur ipsis parallela V F Q, H E Q, concurrentes in angulo Q, a quo ducitur diagonalis Q C pro examine puncti A.

Fig. 12.

Parum diversa est constructio pro semita B D E speciei descendentes, cujus appulsus erant B, A, D, E; siquidem descripto super B E semicirculo, & inscripto E P semilateri reticuli, prodit crus alterum B P; deinde ductis per D & E parallelis H D C, & H Q, ipsi E P æqualibus, prodit centrum C, & angulus Q pro diagonali C A Q &c.

Constructiones aliorum casuum non subjunguntur, quum ex allatis facile deduci queant.

Exempla.

Tab. IX.

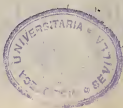
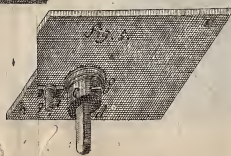
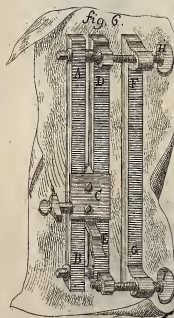
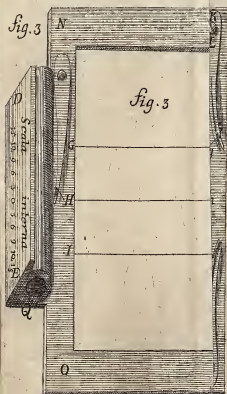
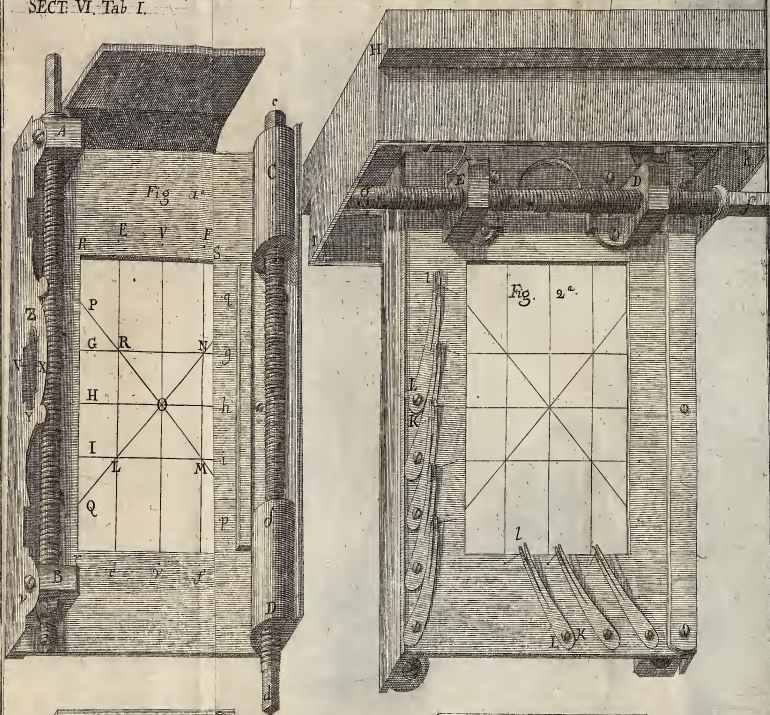
I. Ex datis BE 7", B A 43", BF 75", BD 89 & EP 55" eliciuntur, & per calculum & per scalam, C a 44" & B a 41."

Fig. 12.

II. Ex datis BD 45", BE 107, EP semilateri reticuli 73', prodeunt itidem per scalam & per calculum, C a 21", D a 24."

SECTIO





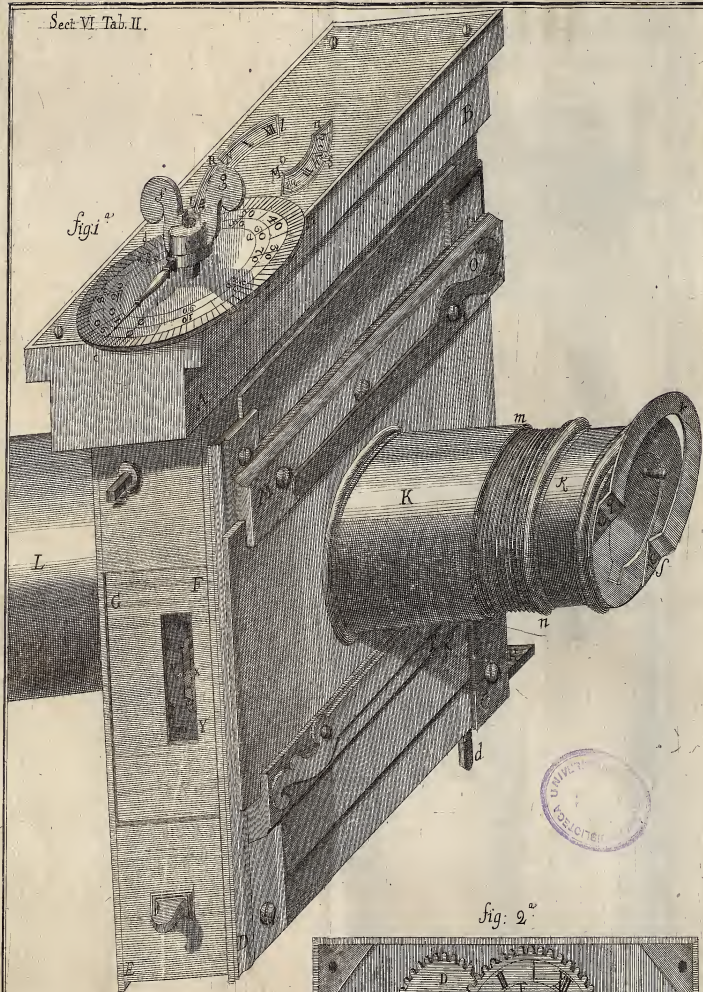
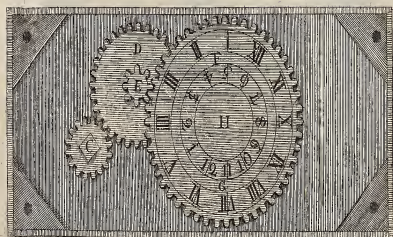
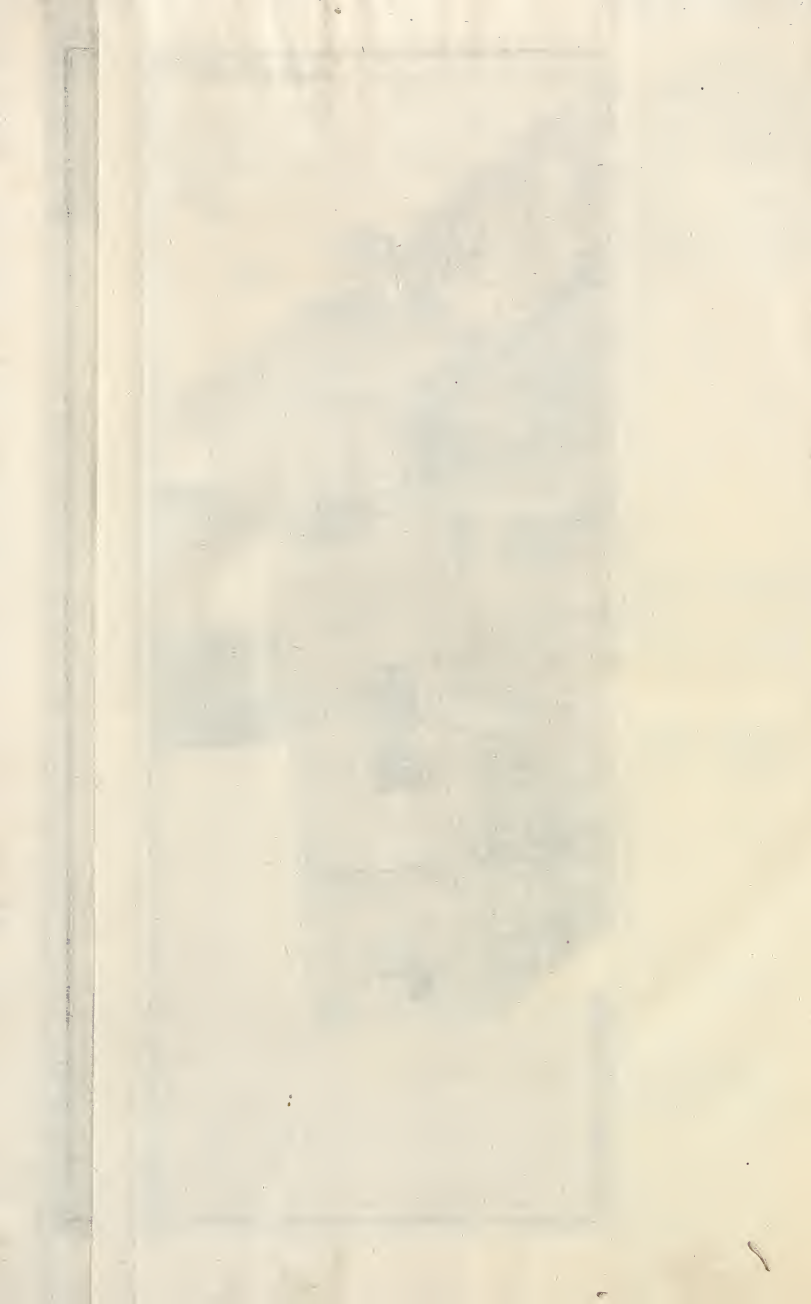


fig: 2^a





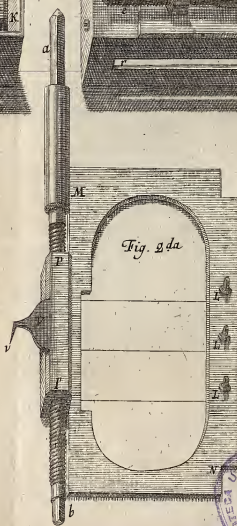
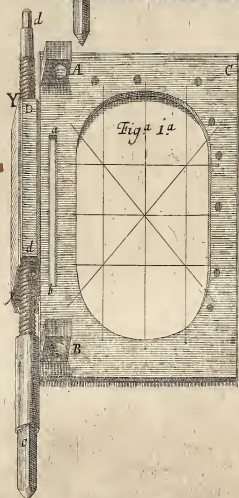
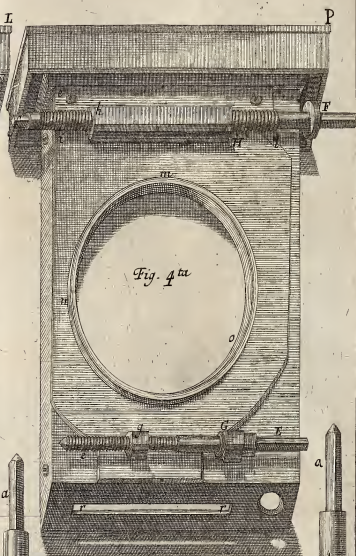
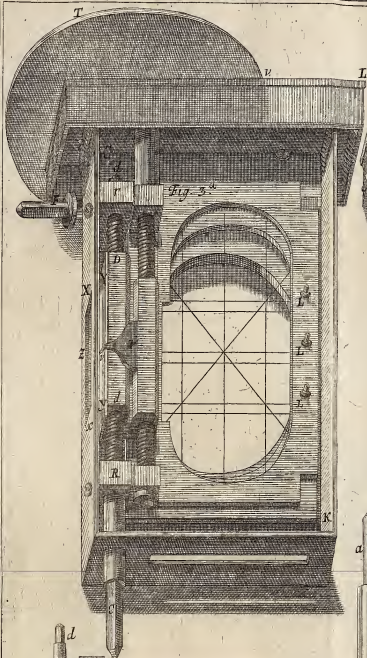
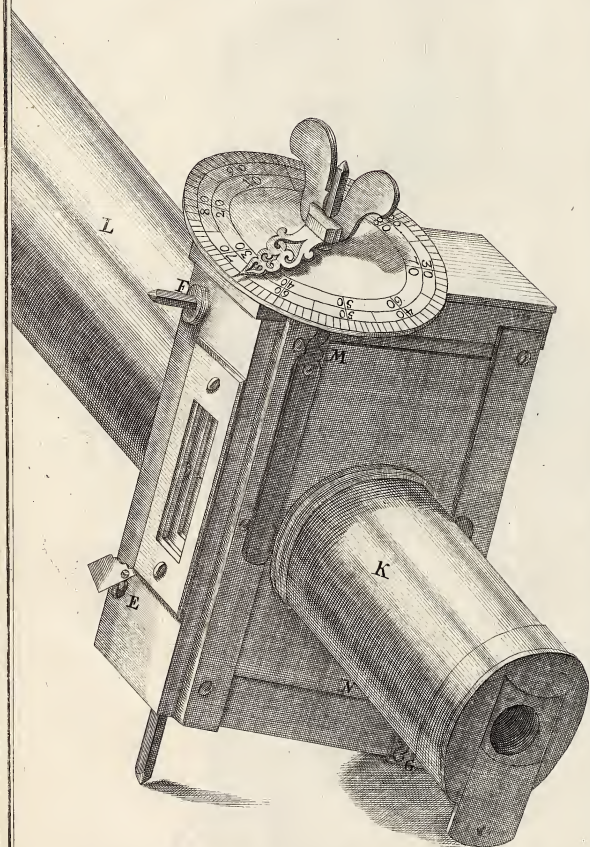


Fig. 5
1^a et 2^a





Sect. VI. Tab. IV.



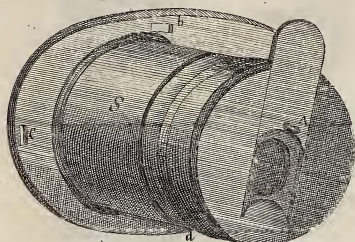


fig. 3.

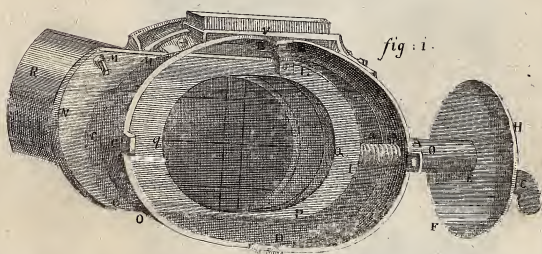


fig. 1.

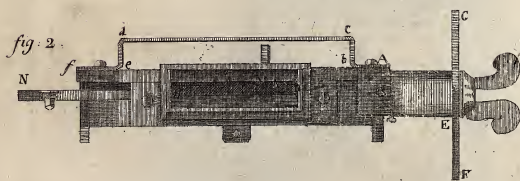


fig. 2.



Sect. VI. Tab. VI

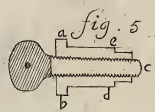


fig. 4

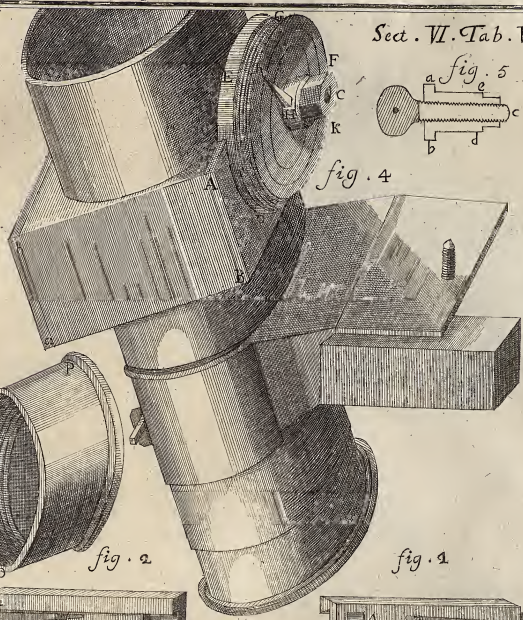


fig. 2

fig. 1

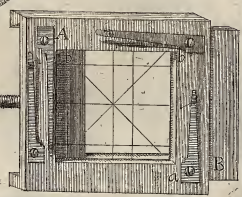
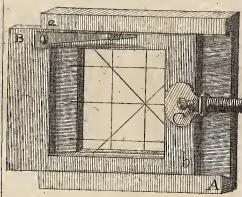
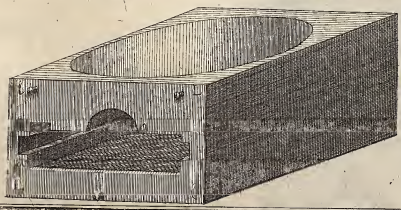
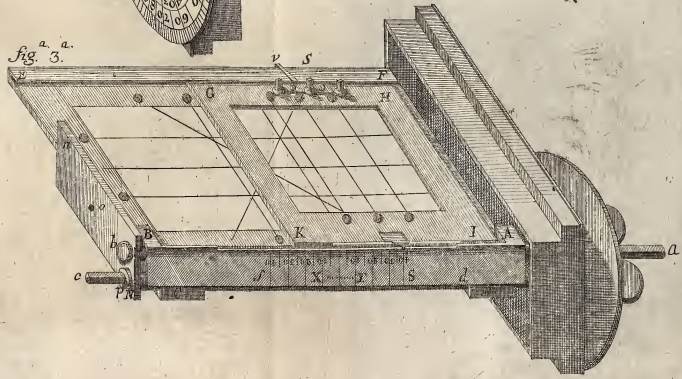
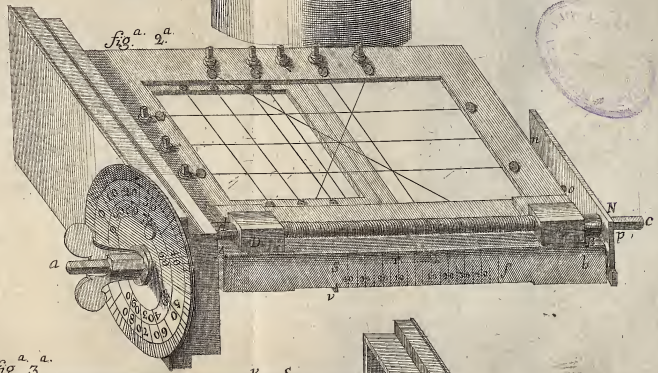
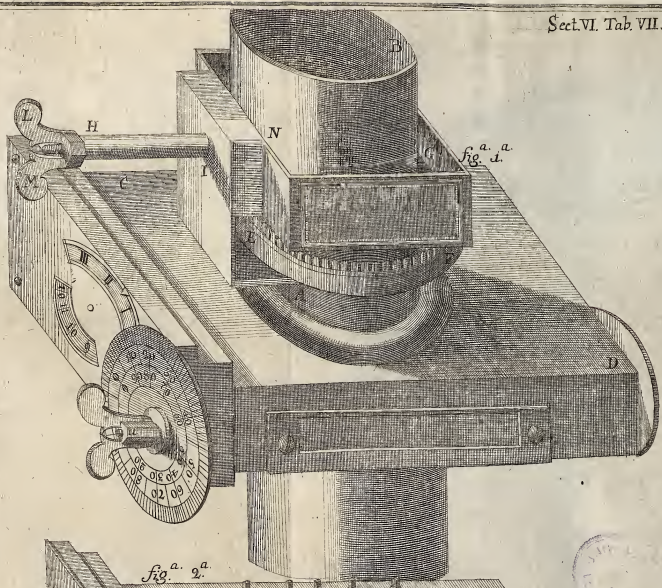


fig. 3









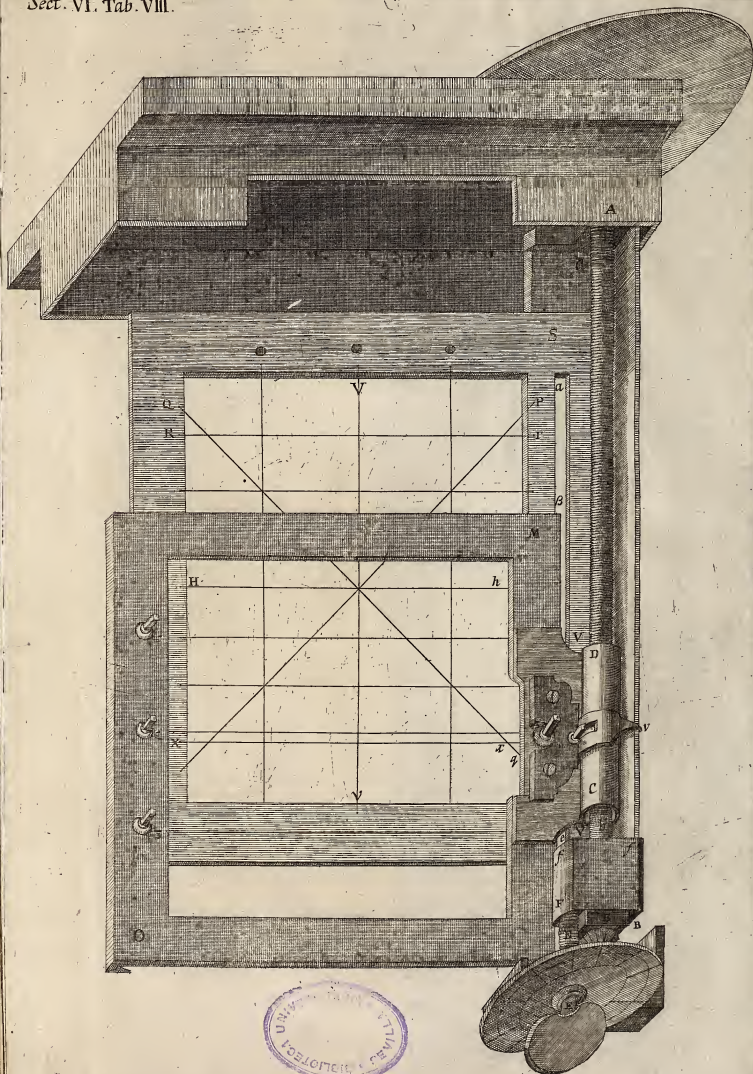
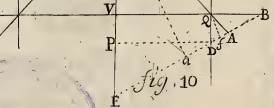
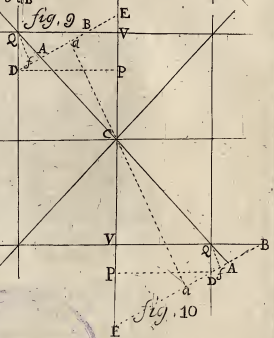
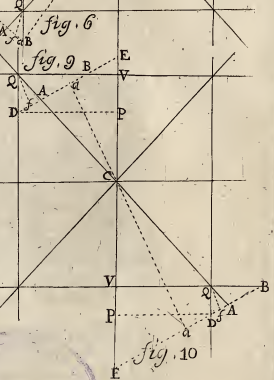
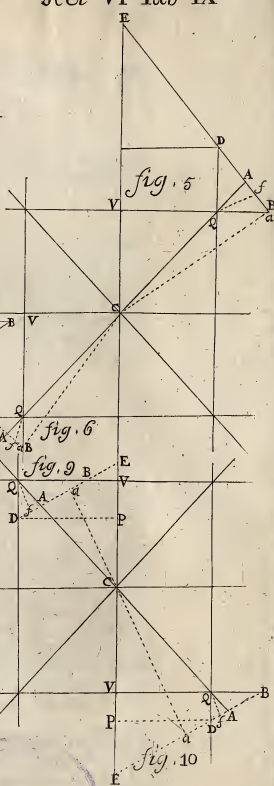
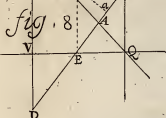
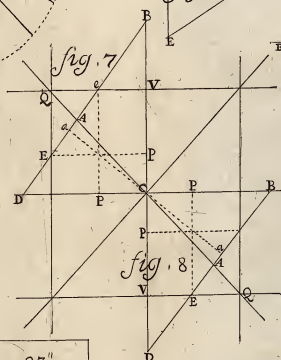
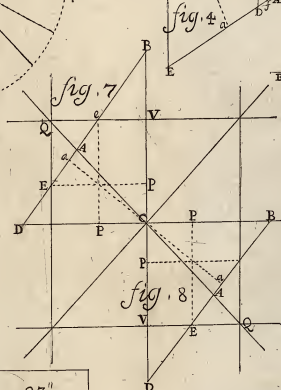
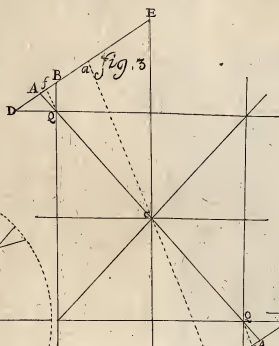
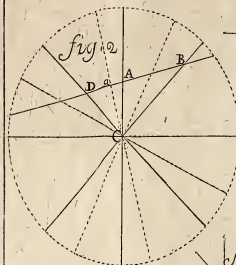


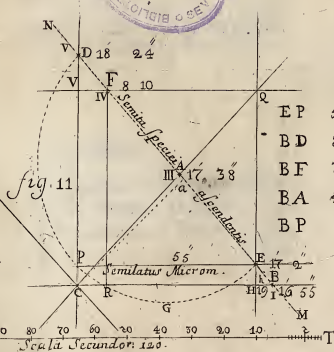
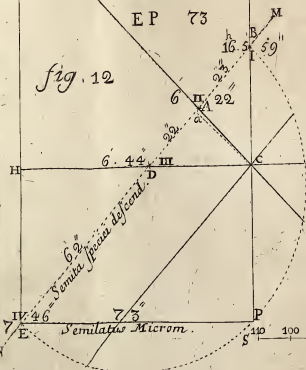


fig. 1



BA	23"
BD	45
BF	107
EP	73

fig. 12



EP	55"
BD	89
BF	75
BA	43
BP	7

Scala Secundor. 120.

24. 11. 17. 18.



SECTIO VII.

De fixis Dioptris telescopicis, ad inerrantia sidera, eaeque culminantia, directis.

Fixa praelonga telescopia utilia esse ad collocanda, examinanda corrigendaque organa stabilia, jam supra in descriptionibus Culminatorii & Quadrantum muralium innuimus. Eaque non minus necessaria esse ad eliciendam mensuram temporis medii, nec non ad horologii motum explorandum, ferenis diebus fere singulis experimur. Forsan & aliquid conferent ad nobilissimam hodiernam indaginem, quæ annuas stellarum inerrantium aberrationes prosequitur, ut ex collatis, & earum transitibus & altitudinum variationibus eliciatur earum parallaxis, si quæ datur, & sensu percipi potest.

CAPUT I.

De tubo telescopico verticaliter fixo.

Fixum verticale telescopium eximie utilitatis futurum adverteram, si ad genuinam ejus directionem sufficeret praelongum perpendicularum, & lineæ meridianæ jam inventæ subsidium.

Neque tamen unicum Zenith respiciendum censebam, sed alia quæque puncta, in ejus quidem vicinia & in nostro Meridiano jacentia, ut non simplex verticalis lineæ prodiret, nullius fere usus futura, sed exiguus quidam verticalis sector circuli meridiani. Quia enim ipsum verticale punctum per stellam quampiam, & indicandum & ad usum aliquem trahendum erat, nullam inveniebam præcise in vertice culminantem. Sed etsi aliqua inveniretur, saltem ex agmine minorum, non nisi noctu per aliquot menses, & per dies aliquot in crepusculis, ob diurnam accelerationem, in hoc tubo appareret, ipsaque post paucos annos mutata declinatione, se a verticali culminatione subduceret.

Nulla quoque primi ordinis inveniebatur prope verticem culminans; siquidem & Capræ, reliquarum proxima, distat adhuc $2^{\circ} 31'$. Itaque inter alias 2^{da} , 3^{a} , 4^{ta} magnitudinis eligebam lucidam Persei, cujus altitudo meridianæ borealis $89^{\circ} 18'$, aliasque in eadem constellatione propinquas: duas in anteriore pede sinistro Ursæ majoris, quarum australior non nisi $4'$ distat a vertice: unam Lacertæ in educatione caudæ; ita ut toto fere anno duæ vel plures observari possent, noctu vel in alterutro crepusculo culminantes, & quidem in arcu Meridiani, semialterum gradum non excedente.

§. I.

Sector verticalis meridianus.

ET praelongum perpendicularum a sublimi quopiam puncto demissum, ab æris agitatione immune servandum, & tubus telescopicus, cujus axis ipsi perpendicularo congrueret aut æquidistaret, fistulam requirebant

rebant stabilem, adeoque muralem. Hujus officio fungi posse videbatur caminus, in speculæ muro boreali constructus pro hyemali fornace, quæ inferius hypocaustum calefacit. In eo itaque camino perpendiculum appenderam, telescopium disposueram, & prima experimenta susceperam, quibusdam adhibitis subsidiis, ne fumus fornacis, quæ tamen raro accendi solebat, telescopium læderet, aut ejus verticalem situm turbaret. Fenestram quoque addideram, ut lens objectiva detegi, & lampadis consuetum lumen tubo immitti posset, aliamque fenestellam in speculæ vestibulo aperueram, per quam audirentur secunda horaria, numerata in camera Meridiani, ubi alii Observatores, & Culminatorio & Quadrante fixo ejusdem verticalis astri transitum expectabant.

Quia vero hujus camini structura elevatur supra speculæ tectum, ut fumo, quemadmodum requiritur, sublimem egressum suppeditet, molestus erat ad ejus culmen accessus, eique, integre patenti, appositum horizontale filum, a quo perpendiculum pendeat, aëri nimis expositum, ipsumque culmen luxationem aliquam subire poterant, ut ut ferreo cingulo circumdatum culmen, & diagonali pinnacidio juxta ductum lineæ meridianæ munitum esset; ideo hæc evitaturus incommoda, Speculæ parieti externo muralem addidi fistulam, boreali angulo proximam, adhibens cavitatis mensuram paullo majorem ea, quæ caminis tribui consuevit, crassioresque parietes, ut structura firmior evaderet.

Hæc fistula muralis assurgit ab hortulo domestico, & a conclavi contiguo ingressum habet angustum, qui, observatione peracta, clausus servatur. Elevatur supra externam Speculæ pergulam, a qua commodus habetur accessus ad ejus orificium, cui lapis ingens quadratus innititur, cæmento firmatus, & speculæ muro firme conjunctus. In eo excisa est oblonga rima, seu fenestella horizontalis meridiana, in longitudine 2 fere pedum, & in latitudine 4 unciarum. Post observationem tegitur a ferrea valvula, quæ nivis & imbris ingressum arceat.

§. II.

Planum filare in verticali Sædore meridiano dispositum.

Tab. I.
Fig. I.

EIdem lapidi horizontali *A a* ad utramque partem rimæ meridianæ *C c*, plumbo consolidatæ sunt verticales furculæ *A, a*, earumque striatis foraminibus aptatæ longiores cochleæ, ad Meridianum normales. In crenis utriusque cochleæ, torno excavatis, detinetur filum sericum crassiusculum, laxioribus nodis adnexum, horizontaliter protensum; & quamvis curvum, vel ab appensis perpendiculis inflexum, semper tamen manens in eodem verticali plano, ad quod per gyrationem cochleæ alterutrius vel utriusque, una cum crenis, quibus adhæret, adductum

etum fuerit. Quia vero adducendum erat ad Meridianum, exponendum remanet, quonam modo id contingere potuerit, & mihi contigisse constiterit.

Super ipso lapide *A a* dirigebatur ope regulæ orichalcicæ, pinnulis instructæ, radius visualis ad α Capræ, vel ad aliam secundæ magnitudinis stellam, in crepusculo & in ejus infimo transitu per Meridianum, non procul ab horizonte conspicuam; & quidem eo momento, quod a Socio eundem transitum per Culminatorii dioptras observari, alta voce indicabatur. Regula in eo situ manente simulque firmata, facillimum erat ad ejus parallelismum utriusque cochleæ crenas adducere, huncque parallelismum mensuris iteratis probare. Filum itaque, crenis ita rectificatis aptatum, in meridiano per ipsas ducto jacere censendum erat, & locum assignabat quotcumque punctis, a quibus pendentia perpendiculara indicarent alia totidem puncta infimi horizontalis alterius fili, aut crinis *D d*, superno æquidistantis, atque in eodem meridiano ducendi; adeoque duo hæc horizontalia fila, nempe superius *A a*, & inferius *D d*: duo itidem perpendiculara *FD*, *fd*, quibus ea jungebantur, planum filare constitutebant, in verticali Sectore Meridiani dispositum.

Scholium.

SI aliqua esset evagatio Culminatorii a plano Meridiani, vel fallax collimatio ad stellam, per pinnulas horizontalis regulæ male directæ, posset ex alterutra vel ex utraque simul aberratione, præsertim ad oppositas partes tendente, aliqua oriri declinatio plani filaris a Meridiano. Quia tamen verticalis arcus, etsi prope horizontem sensibiliter a Meridiano recedens, prope verticem ad ipsum rursus accedit, error inde ortus quasi evanesceret. Arcus enim circuli maximi per stellam culminantem, v. g. lucidam Persei, & per eandem in ejus transitu per planum filare ad eam productum, inter Meridianum & idem planum filare intercepti, non differret a tantillo arcu circuli altitudinis, inter utrumque comprehensi; adeoque quum arcus similes hujusmodi circulorum, horisonti æquidistantium, sint ut sinus distantiarum a vertice, si ponatur summa utriusque aberrationis fuisse, v. g. 20", distantia visa Capræ a vertice 85° 45', distantia lucidæ Persei 43', prodiret evagatio plani filaris a Meridiano minor 16", proinde insensibilis.

§. III.

Dioptra telescopica, in verticali Sectore meridiano disposita.

TUBUS *OL*, cujus longitudo fere 6 pedum, figura conii truncati, infima nempe basis amplior quam suprema, ita collocandus erat,

Tab. I.
Fig. 2.

Qq

ut

Fig. 1. ut ejus axis dirigeretur ad verticem in præordinato plano filari, & inferius ejusdem plani latus, sive filum Dd ad telescopii dioptram ocularem spectaret; centrum denique objectivæ lentis in axe tubi, aut saltem in eodem filari plano locum haberet.

Fig. 2. I.^o Itaque tubi orificium O laminæ horizontali b firmiter innitit debuit; superior autem tubi pars IL ferreo fulcro horizontali Ee , parietibus infixo, & juxta Meridianum directo, detineri per annulos sibi coherentes & oppositos, utrinque apertos, & per cochleam coarctandos; quorum alter tubo, alter ipsi ferreo fulcro adstringitur.

Fig. 1. 2.^o Perpendicularum a superno filo Aa , scilicet a puncto ejus medio, vel ab alio magis idoneo pendens, & vacuo tubo immissum, indicabat ejusdem directionem verticalem vel inclinatam, corrigendam per motum superioris partis, priusquam fulcro Ee adstringeretur.

3.^o Tubo huic verticali duæ consuetæ imponebantur lentes convexæ, quarum communis focus insisteret filo Dd : lens autem ocularis movenda erat versus austrum vel boream, prout apparens culminantis astri species exigeret; proinde fistula hujus ocularis lentis consolidata est oblongæ normali laminæ, ad tubi cavitatem apertæ, quæ ab alterius fixæ repagulis longioribus detinetur.

4.^o Lentis denique objectivæ locumentum, tubi orificio excentricum, una cum fistula, cui adhæret, motum postulabat circula-rem in tubo, ut centrum ipsius objectivæ lentis ad axem tubi, vel certe ad filare planum adduceretur; quod & præcipuum erat, & ex præmisso apparatu sic obtinebam.

Coarctato lentis objectivæ orificio, ut pauciores radios admitteret, & ab ejus centro parum distantes, visibile reddebatur supernum filum Aa ; quod alioquin, utpote nimis propinquum, integra patente lentis apertura videri non poterat: jamque ad telescopium supinus accedens, & filum supernum Aa , seu, verius, ejusdem speciem intuens, indicabam socio, quorsum vertenda esset capsula lentis objectivæ, sive fistula capsulæ adstricta, eaque tamdiu vertebatur ad orientem vel occidentem, donec viderem imaginem fili externi Ff coincidere cum interno sive dioptrico filo Dd . Idem experiebar post firmatam positionem fistulæ lentis objectivæ, idemque repetebam post ampliatum ejus orificium.

Scholium.

Quando lens ocularis educitur, ad majorem nempe ab objectiva lente distantiam, quo magis distincta redditur imago superni fili Aa , eo minus apparet conspicua species infimi fili dioptrici Dd , utpote ab oculari lente nimis remoti. Aliud itaque filum dioptricum in eodem verticali plano, sed in horizontali alio demissiore disponi debet.

CAPUT II.

De altero fixo Telescopio, ad sidera prope verticem culminantia directo.

Post erectum ad usum inferioris Observatorii meridianum parietem, aliquot in ejus orientali facie disposui Telescopia, inter quæ alterum hoc, pene verticale, locum invenit.

§. I.

Tubus muralis, cujus axis parumper a vertice boream versus declinat.

CONstat hic tubus muralis G IL, ut reliqui murales omnes, bracteo-
 lis ferreis, stanno ut esse solent obductis, & stanno conjunctis. Tab. I.
Sect. IV.
 Longitudinem habet pedum 10, figuram conicam, superius nempe trun-
 catam. Basis ejus infima est unciarum trium, suprema fere duarum.
 Ad hunc tubum collocandum utebar perpendiculo, intra ejusdem tubi
 cavitatem pendente, quod borealem axis declinationem indicabat, &
 transitum siderum, quæ inter alia prope verticem culminantia eligi pote-
 rant. Hæc sidera eadem sunt, quæ supra recensuimus, nimirum $1^{\circ} \alpha$
 Persei, culminans post lucidam ν , intervallo $1^h 13'$, in altitudine bo-
 reali $89^{\circ} 18'$, visibilis ab initio Augusti usque ad finem Februarii.

2.^{do} Duæ tertiæ magnitudinis in anteriore pede Ursæ majoris,
 quarum occidentalis lucidior est, & culminat post α Procyonis, inter-
 vallo $1^h 15'$, in altitudine boreali $89^{\circ} 10'$; adeoque distat a vertice $50'$.
 Altera orientalis culminat post intervallum $4'$, in altitudine australi 89°
 $56'$; proinde declinat a vertice non nisi $4'$ austrum versus. Duo hæc side-
 ra conspicua sunt a dimidio Mensis Octobris usque ad dimidium Aprilis.

3.^o Stella lacertæ, quartæ magnitudinis, culminat post lucidam Cygni
 intervallo $1^h 48'$, in altitudine boreali $89^{\circ} 14'$. Conspicitur Mense Junii
 in crepusculo matutino, deinde noctu Mensibus Augusti, Septembris,
 Octobris, Novembris, Decembris; demum in crepusculo vespertino
 Mensis Januarii.

COROLLARIUM.

Duo itaque astra in anteriore pede Ursæ majoris, terminos constitue-
 bant campo Micrometri, tubo huic applicandi.

§. II.

Fila dioptrica, fixa & mobilia.

HORIZONTALIS lamina orichalcica Gg, in ferreo murali fulcro GH fir-
 mata, sustinet infimum tubi orificium, simulque detinet annulo
 inclusum. Eidem laminæ perforatæ, quantum tubi sectio, vel orificii
 mensu-
 Qq 2

Tab. I.
Sect. IV.

mensura exigebat, inferius adstricta est capsula Micrometri, quod aliis, ad tubos fixos Capræ, Lyræ, Arcturi spectantibus, majus est; structura autem parum diversa. Quadrum stabile parumper moveri potest intra suam capsulam ope horizontalis cochleæ, ad Meridiani planum normalis, ut filum horarium medium adduci possit ad axem tubi; adeoque campus Micrometri bisariam secari a Meridiano, vel a propinquo verticali plano, per eundem axem ducto.

Lateralia fila reticuli distant a centro decem gradibus cochleæ primariæ, seu cylindri spiralis, cui adhæret externus index, percurrentis circuli limbum, in decem æquales partes divisum. Proinde angulus, quem in tubo subtendit semilatus reticuli, distans 10 pedibus & 2 uncis a lente objectiva, est $15' 11''$: siquidem lucida Persei percurrit in hoc Micrometro latitudinem reticuli, sive transit a filo primo ad tertium intra horaria $3' 6''$; in alio autem Micrometro Quadrantis australis contigui, æquali distantia vel eadem tubi longitudine ab objectiva lente remoto, transit inter $3' 8''$; quare quum semiangulus ejus reticuli supra (a) $15' 21''$ definitus fuerit, hujus angulus elicitur $30' 23''$, ejusque semissis $15' 11''$. Hinc gressus integer cochleæ, vel integra indicis externi periodus æquivalet $91''$ circuli maximi.

Quatuor recensita sidera transeunt extra quadratum reticuli: ad tria borealia, quando culminant, adducitur infimum filum mobile; ad australe vero supremum filum adducitur.

CAPUT III.

De aliis Telescopiis, oblique fixis.

Reliqua fixa Telescopia, singula directa sunt ad sidera primæ magnitudinis, toto anno conspicua, quando etiam culminant in ipso meridie. Ea itaque feligi debuerunt, quæ in culminatione insignem habent a Sole differentiam ascensionis rectæ, vel declinationis ab Æquatore; quæ præterea ob quasdam circumstantias aliis præferenda videbantur: nimirum Capra, Sirius, Lyræ lucida & Fomahan.

Neque tamen hæc fixa telescopia, seu verticalia eorum plana dioptrica, quorum singula per centrum objectivæ lentis, & filum horarium medium ducta concipiuntur, in ipso Meridiano collocanda suscepi, sed contentus fui ea Meridiani vicinia, quæ visum sideris appulsum non nisi paucis aliquot secundis horariis removeret ab ipso culminationis momento; adeoque aberratio inventa, orientalis aut occidentalis, utpote minor horario minuto, elevationem sideris culminantis non vitiaret: idemque Observator ejusdem sideris transitum in hujusmodi fixo telescopio, nec non in culminatorio & contiguo Quadrante fixo notare posset.

§. I.

(a) Supr. p. 131. in Corollis.

§. I.

Ad Capram, sive Aurigæ Capellam a, in Constellatione Aurigæ.

Fixarum primæ magnitudinis hæc unica nobis est perpetuæ apparitionis, nobisque ad verticem, & ad horizontem magis accedit. Elevatur enim in ejus culminatione ad altitudinem $87^{\circ} 29'$; in infima vero depreffione in boreali plaga, descendit ad apparentem distantiam $4^{\circ} 5'$ ab horizonte.

Capra distat ab Ecliptica, boream versus, gradibus $22\frac{1}{2}$; ejusque locus, si ad Eclipticam referatur, attingit decimum quintum gradum Geminorum. Ecti vero hæc fixa nobis parum infra verticem culminet; quando tamen culminat in meridie, die sexta vel septima Junii, non majore quam 23 graduum altitudinis excessu culminat supra Solem. Sufficit autem ea deviatio vel obliquitas incidentiæ radorum solarium, ut eorum vis infringatur, & species astri appareat in tubo, si fuerit ex longioribus; præsertim si tubi orificium protractum, longius distet a lente objectiva, &, quantum res patitur, minime pateat.

Circa Æquinoctia Capra Meridianum attingit in crepusculis, ejusque species, ut & aliorum siderum, vividior & rubicunda conspicitur in tubis, ad ejus transitum supra & infra polum directis. Post crepusculum matutinum infra polum apparere desinit: post vespertinum videri nequeunt absque illuminatione fila Micrometri. In tubo ad culminationem directo, claritas & distinctio speciei successive decrescit ab Æquinoctio verno ad æstivum Solstitium, prout Capra culminans propius sequitur Solem; deinde usque ad Æquinoctium autumnale rursus augeatur, prout Capra magis Solem præcedit. A die decima Martii usque ad 10 Septembris culminationes Capræ alligatæ sunt horis diurnis: aliquæ, ut supra innuimus, contingunt in crepusculis; itaque pauciores remanent in horis nocturnis, quæ lampadis usum requirunt.

Transitus Capræ per Meridianum sub polo, utilissimi sunt, qui circa mediam noctem & circa æstivum solstitium contingunt; ut accedente usu altitudinum correspondentium explorari queat Meridiani situs in plaga boreali. Raræ autem occurrunt noctes, quæ hujusmodi observationibus faveant in tanta horizontis vicinia.

Duo habentur fixa telescopia, in quibus Capra culminans, seu verius, ejus species transire conspicitur. Horum primum inclusum fuit rimæ in Euro-boreali Speculæ pariete, in ea directione dispositæ. Ri-

Lib. I.
Tab. III.

ma hæc desinit in ampliorem cavitatem *a b*, cujus basi caput Observatoris, & quidem stantis, innititur. Suprema tubi pars, extra rimam.

R. r

altius

altius protensa, murali fulcro manet adstricta, & in theca imminentis fenestræ inclinata aptata est fistula, cujus extremum orificium aperitur, ut culminantis astri radios admittat: postque observationem clausum servatur.

In hujus muralis tubi Micrometro, quod a lente objectiva distat 9 ped. 7 unc. fila reticuli disposita sunt, ut in Micrometro Quadrantis fixi australis contigui; transit enim Capra in utroque a filo primo ad tertium intra horaria $2' 34''$: fila quoque, tam lateralia quam horizontalia, distant a centro 25 gressibus cochleæ primariæ; adeoque singulæ partes internæ Scalæ æquivalent $36''$: & centesima pars externæ Scalæ indicat $22''$ anguli sive arcus circuli maximi.

Alterum fixum telescopium, ad eandem Capram culminantem Sect. IV. directum, adhæret parieti meridiano inferioris Observatorii, nempe Tab. I. inter ipsius parietis orientalem faciem, & arcum Quadrantis, ibidem fixi. Ambæ hujus tubi extremæ partes (quarum in suprema lens objectiva includitur, infimæ autem aptata est compages Micrometri) adstrictæ manent ferreis fulcris, quæ lapidibus ejusdem parietis consolidata sunt; fixis itaque manentibus, & centro lentis objectivæ & reticulo Micrometri, directio plani dioptrici vitari nequit in qualibet luxatione tubi, qui non alium habet usum, nisi ut lentes & Micrometri fila custodiat: utque diurno tempore arceatur lumen, quod speciem sideris hebetaret. Hæcque plani dioptrici constans positio in reliquis fixis telescopiis diligenter procuranda fuit.

In hujus Micrometro, quod ab oculari lente distat ped 10, unc. 3 Capra percurrit semilatus reticuli intra $67''$ horaria: & in Micrometro fixi contigui Quadrantis intra $89'' \frac{1}{2}$, estque illius semiangulus $15' 21'' \frac{1}{2}$. (a) itaque hujus $11' 30''$. Porro gressus 8 cochleæ primariæ metiuntur spatium, quod percurritur intra $38''$ horaria; quare subtendunt $6' 31''$: & singuli gressus $49''$; adeoque pars decima subtendit $5''$.

In Meridiani Camera, quæ Speculæ contigua est, fixum aliud telescopium ad infimam Capræ depressionem dirigitur. Longitudinem habet 4 pedum, triaque fila verticalia dioptrica, & unicum horizontale: caret Micrometro, sed instructum est filis diagonalibus, quæ suppleant defectum filii mobilis in transitu speciei, supra vel infra fixum horizontale filum.

Ipsa vero species transit a filo verticali primo ad medium, sive a medio ad tertium intra $1' 44''$; adeoque a primo ad tertium intra $3' 28''$ horaria.

§. II.

(a) Vid. Corollar. §. II. Sect. VI. Lib. II. p. 133.

§. II.

Ad Sirium, sive ad lucidam α in ore Canis majoris.

Pulcherrimum hoc sidus apparet fixorum omnium maximum : apparet quoque splendidissimum omnium. Nobis culminat post Capram intervallo $1^h 36'$, in altitudine visā $25^\circ 26'$. Est autem nobis toto anno in sua culminatione visibile, quando etiam culminat in meridie; nunc videlicet in fine Junii, quando Sol pervenit ad octavum gradum Cancrī, ad quem Sirii locus refertur; tunc vero Sol, parum adhuc distans a tropico Cancrī, supra nostrum horizontem elevatur ultra gradus 65; adeoque deviat a Sirio ultra gradus 39; tanta nimirum est distantia sideris ab Ecliptica versus Austrum.

Neque tamen in meridiana culminatione Sirii minima contingit ejus a Sole deviatio; sed adhuc paullo imminuitur, donec eam metiatur arcus, ad semitam Solis rectus; adeoque minimus, cujus mensuram hic assignare non refert.

Deinde rursus augetur deviatio Sirii a Sole, percurrente semicirculum Eclipticæ descendentem: rursusque imminuitur in regressu Solis per semicirculum ascendentem.

Circa Æquinoctium vernum Sirius culminat in crepusculo vespertino: circa autumnale in matutino. Ab Æquinoctio verno ad autumnale culminatio Sirii diurna est: ab autumnali ad vernum nocturna. Post æstivum Solstitium usque ad hibernum Sirius culminans Solem præcedit; post hibernum usque ad æstivum culminans Sirius, sequitur Solem.

Fixum Sirii telescopium, cujus longitudo 9 ped. 7 unc. adhæret sect. IV. Tab. I. præfato meridiano parieti, adstrictum in C centrali fulcro Quadrantis: in B autem alii fulcro, quo sustinetur arcus ejusdem Quadrantis. Utrunque aptata sunt ferrea ligamenta, orichalcicis annulis & cochleis chalybeis munita; ut immutabilis habeatur directio plani dioptrici.

Quia vero jacent fere in eodem plano inclinato, & fixum hoc Sirii telescopium & fixi Quadrantis Alhidada, quando ad Sirium dirigitur, idem Observator capere potest in utroque tubo transitus ejusdem astri.

In fixo Micrometro Telescopii, ad Sirium directi, transit ejus species a primo verticali filo ad medium intra $56''$ horaria; transit autem intra $64''\frac{1}{2}$ in fixi Quadrantis Micrometro, in quo semilatus reticuli subtendit angulum $15' 21''$: (a) itaque reticuli semilatus in Micrometro Sirii subtendit angulum $13' 27''\frac{1}{2}$; porro semilatus, sive distantia fili latera-
lis

R r 2

lis a medio , æquivalet 25 gressibus cochleæ motricis, sive primariæ; adeoque singuli gressus æquantur $32'' 17'''$: & pars decima externæ Sca- læ indicat $19'' 36'''$, nimirum fere $\frac{1}{4}$ anguli sive arcus circuli maximi.

§. III.

Ad Arcturum, sive ad α in constellatione Bootis.

ETiam hæc fixa, & magnitudine sua & rubescente fulgore distinguitur. Nobis culminat in altitudine visa $62^{\circ} 20'$, ex intervallo $7^h 29'$ post Si- rium. Locus Arcturi hac nostra ætate refertur ad vigesimum Libræ gra- dum, quem Sol attingens d. 14 Octobris, quam minimo angulo distat ab Arcturo, tunc nobis paullo post meridiem culminante. Distat au- tem Arcturus ab Ecliptica boream versus $31^{\circ} 57'$; proinde cum Sole culminans videri potest, eoque facilius, quia culminat supra Solem.

Die 26 Octobris Arcturus culminat in meridie, jamque paullo majore angulo distans a Sole, quem deinde præcedit in culminationi- bus suis; donec circa hiemale Solstitium culmet in ortu Solis & in cre- pusculo matutino. Postea culminationes Arcturi evadunt nocturnæ usque ad crepuscula vespertina, solstitio æstivo contigua. Ab æstivo sol- stitio usque ad hiemale culminationes Arcturi contingunt in horis di- urnis.

Scct. IV.
Tab. I.

Fixum Arcturi telescopicum, cujus longitudo 10 ped. 4 unc. apta- tum est præfato meridiano parieti a fulcris, sub centro Quadrantis & sub ejus arcu firmatis, immobiliter detentum.

In ejus Micrometro transit astri species a filo primo ad medium, intra $49''$ horaria; transit autem intra $65''$ in Micrometro quadrantis fixi contigui, cujus semilatus subtendit angulum $15' 21'' \frac{1}{2}$; hujus ita- que semilatus subtendit angulum $11' 24'' 8'''$. Sed inverso Micrometro, quum fila distarent 5 gressibus cochleæ, transibat species intra $17''$; ita- que 5 gressus æquivalent $4' 1''$, & singuli $48''$. Denum pars decima Sca- læ externæ indicat fere $5''$ circuli maximi.

Scholium.

IN utroque telescopio fixo, Sirii & Arcturi, observantur etiam culmina- tiones Solis, Lune, aliorumque planetarum, quando in eadem cul- minant altitudine, ad quam ipsa telescopia directæ sunt, vel non nisi paucis minutis diversa. Veltuti diebus 3. 4. 5 Februarii, & 6. 7. 8 Novembris in meridie Solis species observatur in tubo Sirii: diebus au- tem 22. 23. 24 Maji, & 20. 21. 22 Julii in tubo Arcturi.

Anno

*AN*no 1739 *Jupiter mane culminans, & quidem directus, conspiciebatur in tubo Arcturi a die 26 Augusti usque ad 21 Septembris; deinde retrogradus a die 1 usque ad 16 Octobris. In eodem quoque tubo transibat Saturnus, vespere culminans Anno 1741 a 27 Februarii usque ad finem Martii directus: deinde retrogradus usque ad 22 Aprilis.*

Mars, & Venus raro admodum: Luna vero rarissime in fixis tubis Sirii, & Arcturi observari possunt, ob insignem diurnam altitudinis variationem.

§. IV.

Ad Lyrae lucidam α.

*S*irio non parum æquatur hæc lucida, magnitudine, luce, candore conspicua. Ipsi quoque opponitur Sirio; siquidem post ipsum culminat, elapsis fere 12 horis. Latitudinem habet borealem, majorem quidem, sed oppositam australi latitudini Sirii, aliasque subit vicissitudines, inferius indicandas, contrarias illis, quas Sirio convenire superius innuimus.

Hæc lucida nobis culminat in altitudine visa $80^{\circ} 20'$, ejusque situ ad Eclipticam relato, nondum integrum sibi vindicat gradum septimum Capricorni; proinde parum adhuc distat a Coluro Solstitiorum, orientem versus: & quinta die circiter post hiemale Solstitium culminat in meridie. Distat autem ab Ecliptica gradibus $61 \frac{1}{4}$; adeoque fixarum omnium primæ magnitudinis, circa meridiem culminantium, maxime deviat a Solis radiis; qui propterea speciem ejus, tubo immisissam, quam minime turbant.

Paulo post hiemale Solstitium lucida Lyrae Solem præcedit: paulo post æstivum ipsa sequitur Solem. Circa Æquinoctium verum culminat in crepusculo matutino: circa autumnale in vespertino. Ab autumnali ad verum culminat horis diurnis: a verno ad autumnale, nocturnis.

Ut pro culminante Capra, ita quoque pro lucida Lyrae duo habentur fixa telescopia. Primum longitudine pedum 9 aptatum fuit occidentali angulo Speculæ, ferreis fulcris, in utroque pariete ipsius anguli firmatis adstrictum. Hujus Micrometrum simile prorsus est & æquale Micrometro Capræ. Transit autem species astri a primo filo reticuli ad medium intra $72''$; at intra $76''$ in Micrometro fixi Quadrantis, cujus semiangulus est $15^{\circ} 2' \frac{1}{2}$; adeoque hujus semiangulus elicitur $14' 14''$. distantia filorum a centro est 25 gressuum cochleæ; itaque singuli gressus æquivalent $34''$: & $\frac{1}{16}$ externæ scalæ æquivalet $20''$ live $\frac{1}{2}$.

Sc& IV.
Tab. I.

Alterum fixum telescopium pedum $10\frac{1}{2}$ pro transitu culminantis lucidæ Lyræ, adhæret parieti meridiano inferioris Observatorii firmatum, ut alia duo, ad Capram & ad Arcturum directa. Hujus quoque Micrometrum simile prorsus est & æquale illorum Micrometris.

In Micrometro fixi hujus telescopii lucida Lyræ percurrit latus reticuli intra $121''$: & in Micrometro fixi contigui Quadrantis intra $157''$. At illius semiangulus inventus fuit $15' 21''\frac{1}{2}$; itaque hujus est $11' 51''$. Porro inverso Micrometro, & versato manubrio, ut filum mobile distaret a stabili 8 gressibus cochleæ, species astri percurrebat hoc spatium intra $33''\frac{1}{2}$. adeoque integra circumvolutio, sive gressus integer cochleæ promovet filum mobile spatio vel angulo $48'' 15'''$. & $\frac{7}{16}$ circumvolutionis æquivalet fere $5''$.

Scholium I.

Lib. I.
Tab. III.

Parvulum aliud habetur telescopium fixum in Camera Meridiani, directum ad Phœbant, sive ad a Aquarii, nobis culminantem in altitudine $10^{\circ} 51'$; adeoque inter fixas primæ magnitudinis in minima elevatione supra horizontem. Subsidium aliquod mihi præbuit in examine proximi Culminatorii; quia vero non excedit longitudinem duorum pedum, non est, cur in ejus descriptione immoremur.

Scholium II.

Neque refert post fixa telescopia recensere mobilia, quæ habentur, quorum tubi aliquot, integri vel ductiles, custodiuntur suspensi de parietibus Speculæ. Hæc sunt tam communia 8. 10 usque ad longitudinem 18 pedum, quam Anglicana 3. 4 & 5 pedum. Hæc autem, aliaque a me visa Catadioptrica trium & plurium pedum, cum structuræ artificio, tum claritatis & imaginis augmento longe superat, quod Augustissima Roman. Imperatrix ELISABETH CHRISTINA, scientiarum præsidium & columen, gratiosissime mihi nuper custodiendum commisit.

APPENDIX.

De ligneis Fulcris prægrandium Tuborum mobilium.

Ad singulos longiores tubos duo dispositi diversa fulcra; quæ tamen in eorum usu tubus ipse conjungit. Superius enim, vel externum fulcrum sustinet extremam tubi partem, objectivæ lenti propinquam. Fulcro autem inferiori, sive interno innititur pars infima tubi, simulque innixa dirigitur. Potuisset quidem alterutrum, vel utrumque moveri; expediit tamen externum quiescere, internum autem esse mobile, utpote Observatori contiguum.

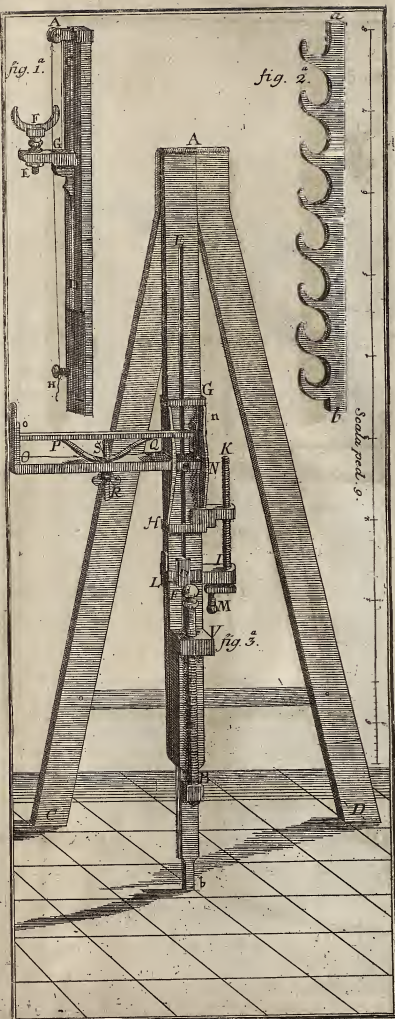
§ I.

Fulcra externa.

Fenestris Speculæ, orientem, meridiam & occidentem versus, affixus est in utroque latere asser AB, *fig. 1.*) cujus verticalem scissuram CD percurrit Cursor EFG, elevandus aut deprimendus ope funiculi GAH, in G adnexi, trochleæ A circumvoluti, & ab obice H detenti. Furculæ F tubus innititur, & ab externo annulo, illuc adducto adstrictoque detinetur, ut descendere nequeat. Ipsa vero furcula F horizontaliter volvitur in verticali foramine E, ut innixi tubi directionem sequatur. Aliis fenestris altioribus, & sub tecto inclinat, appositi sunt asseres *a b* (*fig. 2*) in plures cavitates excisi, ut alicui ex illis pars tubi superna innitatur. Hi asseres circumvolvuntur, velut valvulæ fenestrarum circa suos cardines, ut normales fiant ad tubum, quomodocumque directum.

Ss 2

§. II.



§ II.

Fulcra interna.

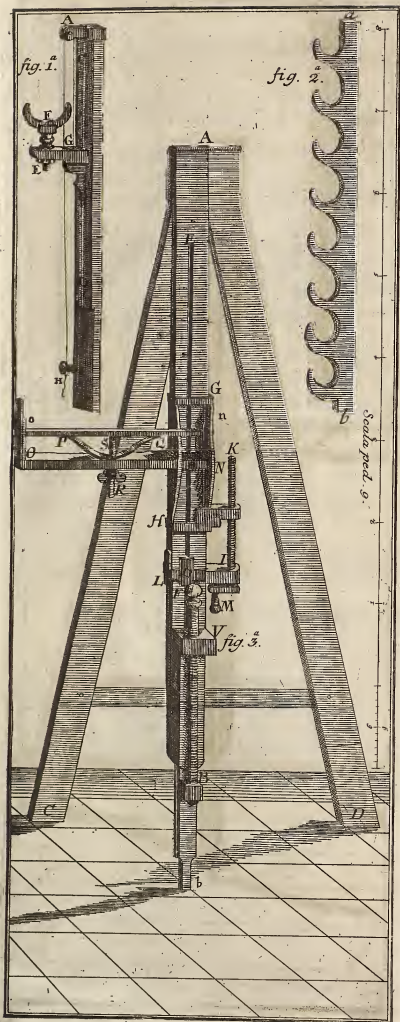
I.

TRes afferes AB, AC, AD (fig. 3^a.) fulcrum triangulare constituunt. Duo anteriores AC, AD supra convergunt, & in eodem plano concurrunt; infra vero divergunt, & lateri transverso adhærent. Reliquus affër AB, propior Observatori, duobus anterioribus in communi vertice jungitur, a quibus pro lubitu deviat.

Posterior hic affër AB scissuram habet oblongam EF, quam percurrit Cursor GH, affërem AB leniter perstringens, impulsus a cochlea IK, aptato prius obice IL, & in eadem crena EF a sua matrice firmato, ut cochlea IK, circumacta per manubrium M, elevet aut deprimat Cursorem GH.

Cursori GH additum est horizontale brachium NO, utrinque verticaliter inflexum, ut in ejus crenis NN, OO detineatur alterum brachium mobile PQ, cui tubi pars infima innititur; ipsum vero brachium PQ movetur in ascensum vel descensum ope cochleæ RS, & interpositæ laminæ chalybæ, ac elasticæ PSQ.

Infima pars affëris AB definit in Cursorem Bb, superadditæ crenæ, quam percurrit inclusum, & pavimento in b innixum. Cochlea FB, pervadens fixam matricem V, impellit in ascensum vel descensum obicem B, simulque Cursorem, cui idem obex adhæret. Tripliciter



ter itaque tubus, huic fulcro innixus, attolli potest aut deprimi: & accedente horizontali ejus motu in brachio P Q, ad astrum facile dirigi, simulque in successiva directione servari, donec integrum fulcrum ad orientem promoveri debeat, astro siquidem ad occidentem tendente: vel obex I L immutari, pro ut astrum magis elevatum, vel depressum fuerit.

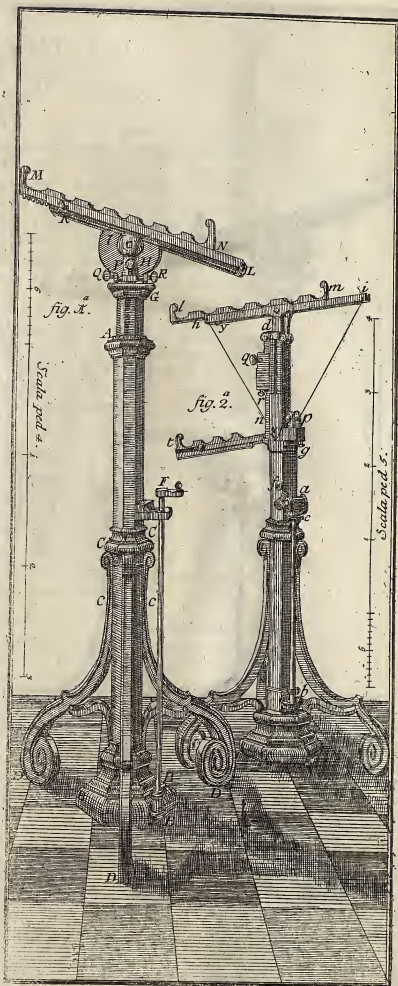
II.

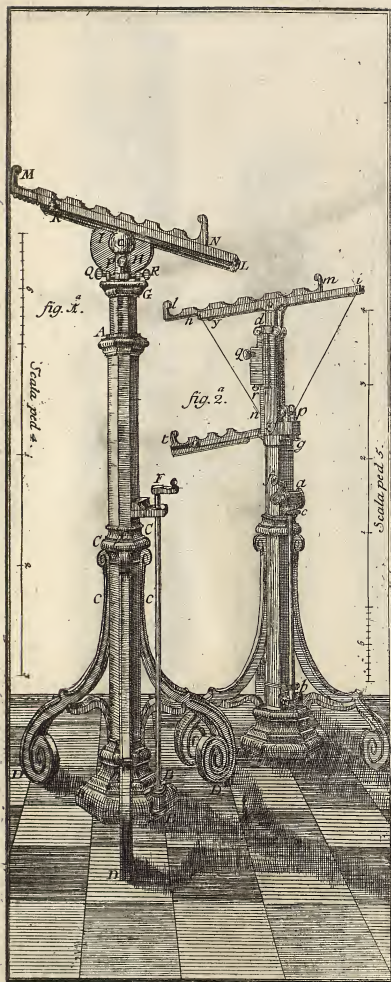
Fistula hexagona A B, *fig. 1.* ad pavimentum prope descendens, sustinetur in verticali situ a tripode C D, cui adhæret conglutinata in C, & per brachia E firme conjungitur. In ejus basi expansa B B latet horizontalis rota 32 dentium, quos impellit verticale tympanum B β dentium 9, & una cum rota ipsa circumagit ejus axem, in alia interna fistula latentem, striatum, & parallelum bacillo B F manubrii F. Hic axis latens, aut cochlea, quando circumagitur, movet matricem suam, infimo alterius internæ fistulæ orificio adglutinatam; adeoque per gyrationem manubrii F elevari potest tribus fere pedibus eadem interna fistula, cujus est pars A G. Supra verticem hujus internæ fistulæ prominet verticalis semicirculus H I, peculiari loculamento, eoque volubili adstrictus, & circa centrum O mobilis una cum adjecta crassiore regula K L, quam percurrit insitus Cursor M N, infra dentatus, supra vero excavatus in loculos, qui tubum innixum, immersumque detineant.

Ad impellendum semicirculi perimetrum, dentatum excavatumque, addita est cochlea Q R horizontalis, peculiari quadro inclusa, & alia p verticalis, vel parum obliqua, quæ, dum quadrum elevat, priorem illam Q R perimetro impellendo conjungit: dumque quadrum deprimit, cochleam Q R ab ipso perimetro removet. Itaque Tubus, & externo fulcro & huic interno innixus, facile

T t

per





per manubrium *F* attollitur, vel deprimitur ad congruum altitudinis gradum, facile promovetur aut retrahitur ad requisitam plagam per Curforis rotulam *K*; adeoque per duos hosce motus ad astrum dirigitur: facile deinde per cochleam *Q R*, duplici manubrio instructam, gytrato semicirculo Regula *K L*, vel Curfor *M N* ad semitam speciei, sive ad astri parallelum adducitur, ut ipsa species in tubo diutius appareat; sicque sine ulla fatigatione habetur tubi successiva directio.

III.

In *fig. 2.* aliud ostenditur fulcrum, cuius structura parum differt a precedenti. Tympanum verticale *a*, dum gyratur ope manubrii *f*, circumagat sibi subjectam rotam coronariam *c*, & huic per cylindrum *c b* conjunctam infimam rotam *b*, aliamque contiguam, in externæ fistulæ basi latentem, nec non ejus axem occultum, atque striatum. Ab hoc axe sive prælonga cochlea movetur, ut supra, in ascensum vel descensum interna fistula *d e*, cui firme adhæret Curfor *d g*, fistulam utramque complectens.

Vertex internæ fistulæ adstringitur a concavo brachio *b i* per clavum *e*, circa quem volvitur una cum infito cursore *l m*, cui tubus innititur.

Brachium *b i* movetur circa *e* centrum a funiculo *b n p i*, circumvoluto trochleæ *p*, & per ipsam utrinque promoto. Ita quoque Curfor *l m* percurrere cogitur brachium *b i* ab alio funiculo, aptato trochleæ *q*, & alteri, supra *d* latenti.

Per cochleas verticales *g*, & *r* deprimuntur trochleæ funiculorum; ut hi successive tendantur.

Additum est inferius brachium *s t*, superno *b i* parallelum, mobile circa centrum *z* per occultum aliud *e s*. Hocque inferius brachium percurritur ope rotulæ *y* a cursore *v x*, cui tubus innititur.

SECTIO VIII.

De Horologiis oscillatoriis.

Haftenus de Organis fixis & mobilibus, domi constructis, quibus & Speculam & inferius Observatorium pro virium modulo instruxi. Sæpe quidem ad eorum examen positumque, mensuram temporis adhibui, & in omni eorum usu, jugiter adhibeo; sed de Automatis, ad hanc mensuram spectantibus ut differerem, haud facile induci poteram; ne aliquibus forsân viderer in alienam messem, ut ajunt, falcem immittere: quoniam hæc automata, & alibi constructa & pleraque ab aliis descripta sunt. Quia tamen indicare debui qualia hæc sint, & quamnam observationibus fidem conciliare valeant, eorum, quæ præcipua sunt, aliquam descriptionem; reliquorum vero brevem recensionem subijcio.

Hodierna Horologia, oscillante pendulo instructa; quæ proinde *Oscillatoria* nuncupantur, Uranicæ supellestilis præcipuam & summe necessariam partem constituunt. Alia siquidem organa non semper, & aliqua non nisi raro adhibentur; horum autem usus perennis est, ut nunquam cessante motu penduli, rotarum & indicum semper innotescere, conspici ac numerari possint minuta, prima & secunda labentis horæ.

Ad id porro requiritur 1^o Automati motus æquabilis, & uniformis, qui a partium apta materia, figura, combinatione, aliisque conspirantibus causis oriri solet: 2^o. ea penduli constitutio, per quam vibrationes singulæ præcise absolvi queant intra singula minuta secunda dici solaris mediæ: 3^o ut horologium in meridie a Sole non discrepet; vel (quia id non nisi rarissime contingit) saltem ut innotescat quantum indices horologii præcesserint, vel subsecuti fuerint instans meridiæ; adeoque quidnam demi vel addi debeat, ut tempus, ab horologio indicatum reducat ad tempus solare medium.

Primum ex hisce requisitis obtinetur ab hodierna, mira & felici peritia, dexterateque Artificum; secundum a debita longitudine penduli, automato applicati, quod protrahi contrahique potest, præmissis examine per consuetas quotidianas observationes siderum culminantium: tertium demum elicitur ex observato transitu Solis per Meridianum eadem die, vel alia non valde remota, & quidem præcedente vel subsequente; habita tamen ratione accelerationis vel retardationis temporis medii.

PARS I.

De Horologiis Oscillatoriis, Londini constructis.

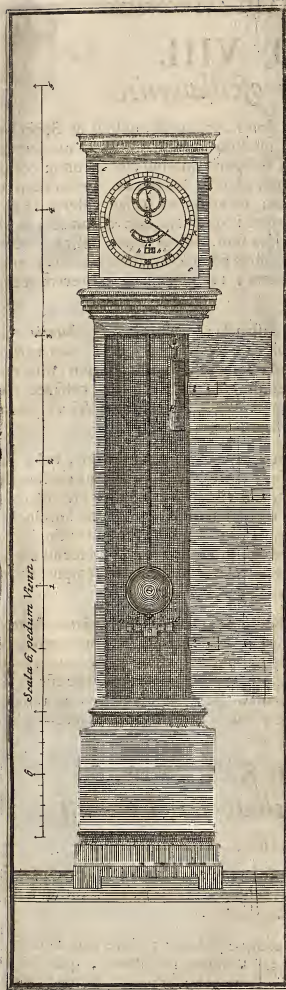
Duo habentur similia & æqualia, ex officina præstantissimi Viri Georgii Grahamii, qui utrumque, priusquam huc mitteretur, in eadem capsâ, in qua nunc servatur, aliquot mensibus, ut solet, examinavit.

Horum alterum, quod prius obtinui, quodque *superius* ratione situs vocare soleo, affixum est parieti Austro-Orientali Cameræ meridianæ, quæ speculæ contigua. Posterius autem, sive *inferius* firme adhæret parieti Boreo-Occidentali inferioris Observatorii.

CAPUT I.

*De Partibus externis
Horologii.*

§. I.

*Externus Horologii pro-
spectus.*

Eodem plane artificio ambo hæc horologia ostendunt diem, horam, minuta & secunda per integrum mensem, non interrupto, nec variato motu, quando sursum trahitur pondus appensum.

In utroque circulus secundorum major est, quam in communibus; lamina enim frontispicii *c c* caret consuetis majoribus horarum numeris, & mobili horarum indice, qui, utpote maximus, aliquot secunda, eorumque indicem sæpius obtegeret, præcipue hora 12^{ma}, & duabus utrinque contiguis. Circulus autem horarius, circulo minorum concentricus, interne circumvolvitur, tectus ab eadem lamina *c c*, in conspectum prodeunte sub *b* non nisi exiguo ejus circuli arcu *e f*, ubi excisa est lamina; atque inde prominet parvulus index fixus, ad quem descendit a dextera versus sinistram numerus horæ completæ.

In infima fenestella *g b* conspicuus apparet numerus diei labentis, ut in vulgaribus horologiis; quando autem deprimitur obex, qui prominet in *k*, patet in *i* exiguum foramen, ut clavis intromitti queat, ad elevandum pondus *P*. & post 4 minuta horaria iterum clauditur ab interno elaterio foramen *i*.

Index

Index secundorum *f* agili motu transit a linea completi secundi ad lineam proxime complendi, & in appulsu tantillum quiescit a fine oscillationis, a pendulo peractæ, usque ad initium peragenda. Huic indici consolidatus est normalis internus tubulus, axi Secundorum aptatus; ut sequenti capite indicabitur.

§. II.

Penduli gravitas & mensura.

Lens plumbea L, cortice tecta orichalcico, pondus habet librarum Vienn. 15; amplitudinem 7 digitorum, crassitiem dig. 2 $\frac{1}{2}$. Virga orichalcica parallelepipedæ, sed in conspectu latior, lentem pervadens, definit in cochleam, insitam crassiori matrici, quæ lentem sustinet, & cum ipsa matrice ponderat semiuncias 21, quarum 32 libram conficiunt. Hujus autem matricis, in conum truncatum definientis, basis superior & lenti proxima, perimetrum habet divisum in 26 partes; totidem enim secundorum deprehendebatur acceleratio penduli, quando ejus longitudo contracta erat unico cochleæ gressu, vel integra circumvolutione matricis. Adest quoque horizontalis index, infimæ lentis extremitati affixus, qui positionem ejusdem lentis ostendit, simulque indicat, quotnam partibus ea positio varianda sit, in ascensum vel in descensum; ut corrigatur longitudo penduli, pro ut horologii motus, accelerans vel retardans fuerit deprehensus. Adest demum arcus *no* sub lente, affixus capsæ horologii, & in partes æquales divisus; ut innotescat angulus oscillationis.

Longitudo penduli, sive distantia centri oscillationis a centro lentis oscillantis esse solet pedum Vien. 3 $\frac{1}{2}$. Sæpe tamen sensibilibiter varianda est positio lentis; pro ut aëris temperies, calor, frigus aliæque causæ favent vel obsunt liberæ oscillationi; vel quia longitudo virgæ orichalcicæ, quæ lentem sustinet, hieme contrahitur; proinde horologium accelerat: æstate vero protrahitur; adeoque retardat.

Virga penduli superne definit in brevem laminulam chalybeam, ita sibi adstrictam, ut acies normalis sit ad planum oscillationis. Hæc laminula tenuis est & elastica; proinde flexibilis, per quam motus oscillationis redditur agilior, pendetque libera ab obice parallelepipedo, furculæ suspensionis innixæ, vicesque gerit duplicis longioris lamellæ cycloidicæ, quam vir summus Christianus Hugenius inventor horologii oscillatorii, (a) ejus pendulo applicuit. Nunc vero egregie promotæ hujus Automati structura, per gravius pendulum, perque breviores arcus, a cycloidicis quam minime discrepantes, æqualis obtinetur oscillationum duratio, quæ motum æquabilem horologio conciliat.

Uu

CA.

(a) In *Horolog. Oscillator. sive in Demonstrat. Geometr. de Mot. pendulor. ad Horolog. aptat. Parisi, ap. F. Muguet 1672. fol.*

CAPUT II.

De compage interna horologii.

Ex hac delineatione Automati, a latere inspecti, & ex sequentibus internis prospectibus apparet, quosnam situs, quasve mensuras habeant axes, tympana, rotæ, a quibus, intra laminas fixas detentis & uniformiter motis, æqua oritur mensura temporis, expressa per appulsus indicum ad numeros, frontispicii laminæ incisos.

§. II.

Lamina, quibus interna horologii compages innititur.

DUæ sunt internæ laminæ, nimirum AA, BB æquales, fixæ, verticales & parallele, sex interclusis columellis AB adstrictæ, quarum figura, non prorsus rectangula, apparet in adjectis tabulis.

Tertia CC externa sive frontispicii, quadrata æquidistat a duabus internis; & proximæ AA per 4 collumellas A C firme conjungitur.

Inter hæc tres laminas moventur tympana & rotæ in planis verticalibus; plerumque diversis; quorum tamen singula æquidistant ab ipsis laminis. Axes itaque manent horizontales, eorumque præcipui moventur in laminis internis: reliqui minores in brachiolis, affixis internæ laminæ AA; aliqui etiam concavi circa fixos rotantur, & mobilibus aliis adherent.

Fig. 1.

Spatium, quod occupat integra interna compages, dirimitur a media lamina A A in duas veluti concamerationes, quarum prior inter ambas internas laminas A A, B B spectat ad distributionem motus,

Fig. 2.

& ad temporis divisionem in minuta, & secunda; posterior altera pertinet ad collectionem temporis in horas, diesque mensis.

§. II.

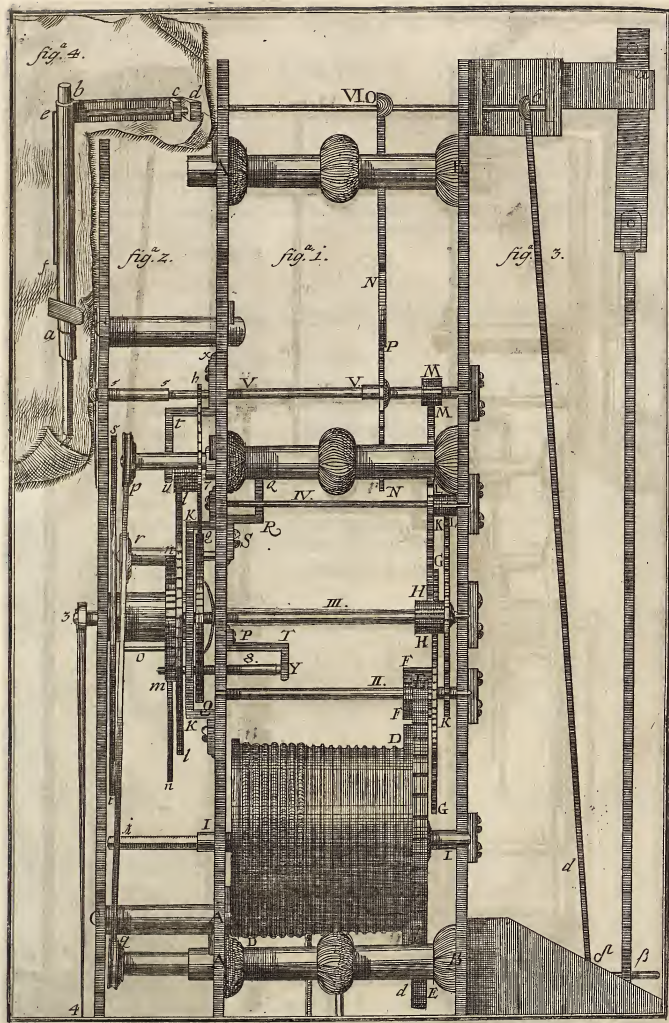
*Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminas internas
AA, BB.*

Fig. 1.

DUabus hisce internis laminis sex insiti sunt axes chalybei I, II, III, IV, V & VI, qui laminas pervadunt, additis ad eorum custodiam externis laminulis.

Axis infimus I majorem præ reliquis habet crassitiem, idoneam siquidem sustinendo ponderi appenso. In *z* protenditur ad extremam usque laminam C C, ibi perforatam; ut aditus pateat intromittendæ clavi, per quam circumvoluto axe, sursum trahitur appensum pondus.

Axis



Axis III longius adhuc protenditur, nempe citra externam laminam CC usque ad 3, ubi jungitur minorum indici, quem circumfert.

Axis V quoque pertingit fere ad externam laminam CC, ut tubulum 5 sibi leniter adstrictum circumagat, & normalem ipsi tubulo indicem secundorum.

Axis vero VI transit per incisuram laminæ BB, & detinetur in 6 ab externo normali fulcimento, a quo virga penduli sustinetur in *a*. Prioribus quinque axibus adjecta sunt tympana & rotæ, ut fieri solet in communibus horologiis.

Axi autem infimo I adstrictus est instar tympani amplior cylinder DD, interne concavus, externe vero excavatus in 16 $\frac{1}{2}$ sulcos spirales, quibus attracti ponderis funis immergitur. Dum pondus descendit, funis evolvitur, & cylinder lente rotatur una cum ipsi adhærente concentrica rota infima EE 96 dentium; hincque motus propagatur ad integrum Automatum.

Porro rota EE, sic & cylindro & axi communi adhæret, ut quando per clavis manubrium convertitur axis, & una cum axe cylinder ad partem oppositam, nec situs rotæ turbetur, neque motus ejusdem. Ideoque cylinder definit in prominentem anulum Dd, in convexo serratum, & rotæ adjectus est consuetus obex elasticus, qui, cessante opposito motu cylindri, hujus pristinam rotæ adhæSIONem reintegrat, ut in sequenti tabula uberius patebit.

Reliqua tympana, omnia chalybea (utpote cum chalybeis axibus cufâ) pleraque in adjectis firmata sunt rotis; nimirum tympanum FF, 16 dentium, in rota GG dentium 96; tympanum HH, dentium 12, in rota KK 90 dentium: duo hæc tympana prominent citra eorum rotas, uti etiam cylinder DD, ad partes nempe laminæ AA. tympanum vero LL, 12 dentium, firmatum est in rota HM, dentium 80, & prominet ultra rotam; tympanum denique MM, 10 dentium, distat a rota serrata NN 30 dentium, quæ adstricta est communi axi VV per affixum tubulum V.

Axis VI tympano caret; sustinet autem sibi affixam, & simul cum ipso oscillantem ancoram OP, quæ per alternos appulsus ad rotam serratam NN, motum ejus moderatur ope clavulæ d 6, ad axem aliquantum obliquæ, & ipsi adstrictæ per furculam 6, in δ inflexæ, & libere pervadentis in β penduli virgam $\alpha\beta$.

Duo alii parvuli axes 7 & 8, trans ampla foramina laminæ AA, ultra citraque prominent. Prior 7 sustinetur a brachiolis QRS, ut *x* normaliter inflexis, & ipsi laminæ AA utrinque adstrictis, in iisque volvitur una cum ejus tympano v 8. Posterior 7 affixus est unico ongiori brachiolo P T Y, in lamina eadem AA firmato. Circa hunc

X x

stabi-

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

stabilem axem gyratur rotula quæpiam impellens, ut infra dicetur, anulum dierum mensis.

Fig. 4.

Ad internas quoque laminas pertinet additamentum *fig. 4*, quamvis extra ipsas appositæ (& quidem in situ inverſo) ne conſpectum axeos minutorum adimeret. Hoc artificio continuatur motus eo tempore, quo ſurſum trahitur pondus appenſum; ne interruptus maneat curſus horologii.

Fig. 4.

Porro in hoc additamento concipiendus eſt axis *ab*, normaliter inſitus laminis *AA*, *BB*; pars nimirum *a* pervadit laminam *A*; pars autem *b* detinetur in lamina *BB*; & quidem jacet hic axis in horizontali plano axeos *III*, atque ita diſtans a perimetro rotæ minutorum, ut tenue normale brachiolum *bd* inſtar vectis, occurrere poſſit ipſi rotæ minutorum, & aliquem ejus dentem impellere, ut in ſequenti tabula oſtenditur.

Proinde brachiolum *bd*, ut contrahi, protrahive queat, duabus partibus conſtat; nimirum exigua regula *bc*, cum axe ipſo cuſa, deſinente in anſulam normalem *c*, & cuneolo *d*, qui mobilis eſt in acceſſum, vel reſeſſum ab anſula *c*, ſiquidem affixus tereti clavulo, libere pervadenti & anſulam *c*, & axem *ab*, junctoque in *e* laminulæ *ef* elatiſtice, firmatæ in *f*, ut reſiliat in *e*.

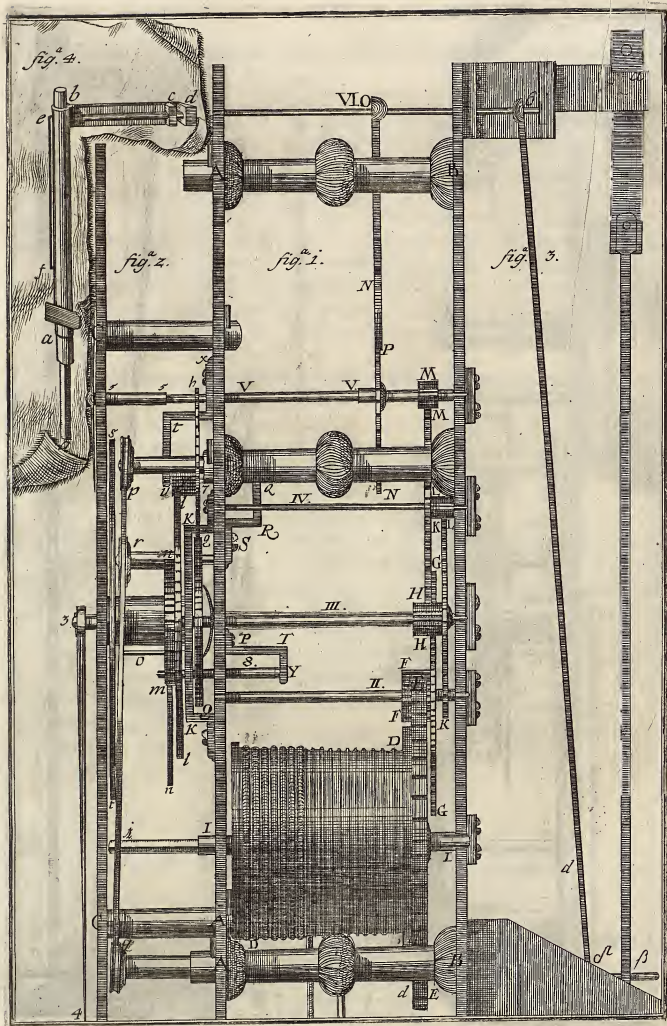
Alia quoque laminula verticalis elatiſtica, cujus ſuprema pars adſtriſta eſt laminæ *AA*; pars autem inſima reſiliens, nititur in axem *ab*, eundem ætinet in ſitu, ipſi assignato; donec admota manu per manubrium, aut vectem, parti axeos *aa* prominenti aptatum, volvatur ipſe axis, quantum exigitur, ut brachiolum *bd* aſcendat ad occurſum rotæ minutorum, inque ſuo deſcenſu ipſam impellat. Hujus manubrii, aut vectis pars altera, ſive dextera deſinit in teretem normalem clavulum, qui prominet in extimo limbo laminæ frontiſpicii; dumque in ſubjecta ſciſſura deprimitur, aſcendit pars altera, ſiniſtraque manubrii, & detegit aditum ad axem inſimæ rotæ. Poſt reaptatum ponderis deſcenſum laminula elatiſtica reſiliens, manubrium priſtino ſuo ſitui reſtituit.

§. III.

Axes, tympana, rotæ, aliaque inter laminam internam AA, & externam CC.

Fig. 2.

AXi *III*, ſive minutorum axi, leniter adhæret verticalis rotula *gg*, 50 dentium, conſolidata concentrico tubulo, qui axem ipſum, citra laminam *AA* magis attenuatum ſimulque cylindricum ambiens, extra laminam *CC* deſinit in parallelepipedum, fere ad extremum axis per-



pertingens. Hæc tubuli extrema pars insita manet centrali annulo indicis 3 4, in sua positione detento per externum obicem, axi affixum.

Rotulæ *g g*, atque crassiori extremæ parti axeos III, citra laminam AA non nihil prominenti, interjecta est laminula triangularis elastica, quæ a tubulo per impulsu externi obicis compressa, ipsi rotulæ adhæret, eamque cogit una cum axe secum rotari, neque resistit velociori rotulæ motui, quando index admota manu pro lubitu volvitur, & ad cujuslibet minuti lineam adducitur, cessante interim, vel progrediente consueto Automati motu; quo quidem artificio vulgaria etiam horologia non carent.

Rotula *g g* aliam impellit *g b*, sibi æqualem & totidem dentium, firmatam in axe 7, cui adjectum est tympanum *v 7*, 10 dentium.

Eandem rotulam *g g* integram fere tegit oblongum *k k*, & laminæ AA utrinque adstrictum fulcimentum stabilis concavi axis, sive tubuli, præfato tubulo rotulæ *g g* superadditi, qui ad laminam CC pertingit, & crenulam habet convexam, orificio contiguam.

Hunc stabilem axem alius ambit mobilis tubulus concentricus, duabus conjunctis rotis, nempe majori *ll* 120 dentium, a tympano *y* impulsæ, atque minori *m n* 30 dentium, quæ instar tympani agitat lateralem rotam *n n* 60 dentium, consolidatam concentrico tubulo; laminam AA pervadenti, & axem stabilem *s* ambiendi, adeoque circa eundem volubili.

In uno radiorum rotæ *n n* prominet normalis clavulus *o*, qui singulis diebus pervenit ad internum contactum annuli dierum mensis, & unum ex ejus 31 dentibus impellit; sicque numerum dierum mensis ad frontispicii fenestellam protrudit.

Annulus *p q* dierum mensis, in concavo ferratus, & in convexo circularis, utpote centro carens, detinetur a tribus trochleolis *p, q, r* volubilibus circa earum axes, laminæ AA adstrictos, ejusque annuli rotationem juvantibus.

Rota demum horaria & extima *s t*, laminæ CC contigua, concentricum habet internum tubulum, qui præfatum mobile amplectitur, ad ambas conjunctas rotas *ll, m m* spectantem; ipsis autem rotis adhærere cogitur hic tubulus, detentus a bifurcata laminula, insita prædictæ crenulæ circulari.

CAPUT III.

De rotis & tympanis horologii a fronte inspectis.

Hæcenus quidem integram Automati compagem internam attigimus, & in tabula præmissa exhibuimus. Quia vero a latere non nisi axes, columellæ, aliaque ad laminas concamerationum normalia, integra conspici possunt: eo-

rum autem, quæ verticalia sunt, & a laminis æquidistant, solummodo longitudes, & crassities apparent, expedit rotarum præcipue, tympanorumque non latentium, prospectus oculis subijci, nec non ex dentium numero & impulsu, mensuram motus evidenter ostendi.

In apposita porro tabula, & in sequente retinentur numeri & literæ ad indicationem axium, rotarum &c. in præcedente adhibitæ: ita enim utraque facilius cum eadem conferri poterit.

§. I.

Prospectus interiorum rotarum, tympanorumque adherentium & ancoræ oscillantis.

IN hac tabula non nisi unica ponitur verticalis lamina, nimirum interior BB, ad quam normaliter insistant axes & columellæ: hæ per earum bases, illi vero per minores sectionum circulos indicantur. Rotæ autem, earumque axes ab eadem lamina æqualiter distant. Altera interna lamina, si adesset, integrum prospectum adimeret.

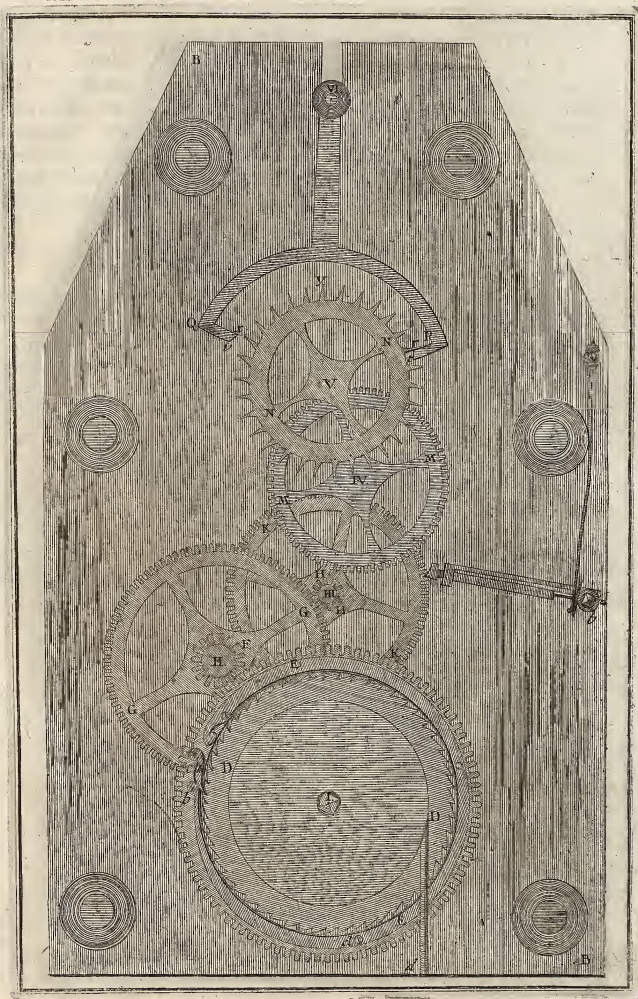
Supra monuimus a cylindro DD, qui ab evoluto fune DD rotatur, inchoari motum Automati. Hujus cylindri basis interior, prominens in anulum, in convexo serratum, sive dentibus à *rochet* ferræ instar incisum, jungitur infimæ rotæ EE per obicem *c*, le cliquet limbo ipsius rotæ aptatum, mobilem instar vectis circa suum axem, a quo detinetur, & ab arcu elastico *a b* suffultum. Obicem hunc, denti proximo insistentem, dens ipse protrudit, & cum obice rotam, ut cum cylindro rotetur.

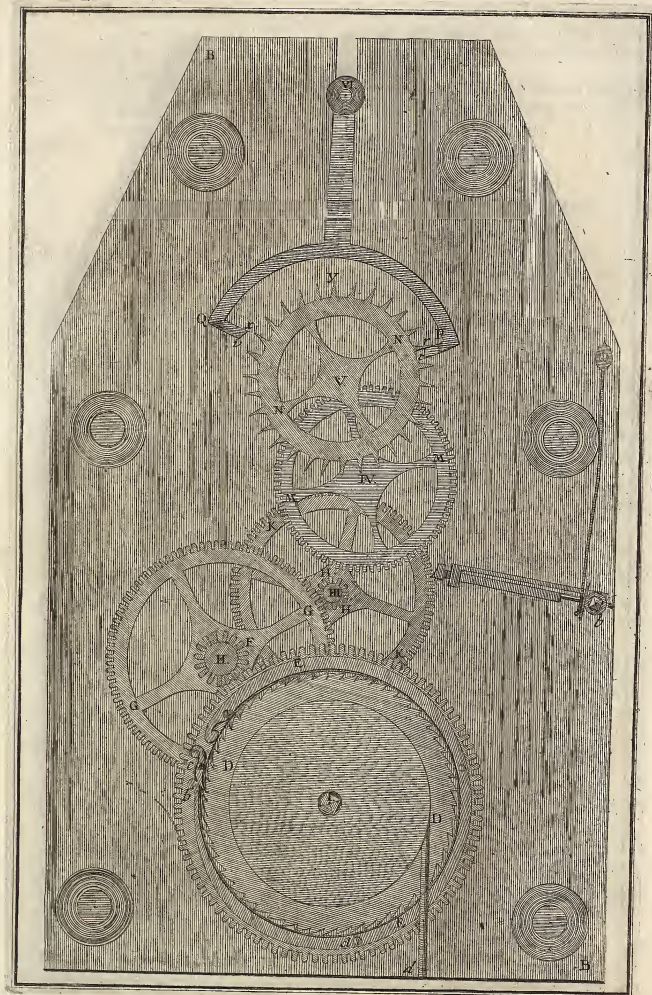
Quia vero cylinder DD ope manubrii, ad axem I applicati quandoque gyrari debet motu opposito motui rotæ, ut nempe retrahatur funis, inque cylindri fulcos implicetur, ea est dentium figura & positio, ut singuli, dum cylinder gyatur, obicem elevent, & sub ipso transeant; post transitum vero sibimet ipsis reditum ad partem oppositam, vel recessum ab obice occludant. Cessante itaque motu manubrii, obex illico prævalet, & rotam denuo cylindro conjungit; utque ab hac adhæensione non recedat, quum axi I, cylindro & rotæ communi, reliquarum instar adstricta non sit, addita est laminula circularis, insita crenæ axeos I. Ut denique rota EE, quando funis retrahitur, a consueto motu non cesset, ut in vulgaribus horologiis contingit, jam supra innuimus, quidnam additum fuerit, & adhuc infra dicetur.

Ex hoc prospectu liquet axes I, III, V & VI in eodem verticali plano existere; reliquos autem II & IV in aliis duobus planis positos esse.

Liquet etiam ex laterali conspectu rotam infimam EE, & IV.^{um} MN in eodem plano moveri, & quidem parallelo laminæ BB, cui prior est rota minorum KK; reliquarum vero maxime removetur rota serrata NN, & huic imminens ancora OPR.

Si





Si ad motus distributionem attenditur, 1° infima seu prima rota E E 96 dentium unico suo gyro sexies circumagit tympanum FF dentium 16, simulque rotam secundam G G, tympano eidem adstrictam.

2° Rota G G 96 dentibus pariter incisâ, in singulis revolutionibus octies convertit tympanum H H dentium 12, & huic tympano conjunctam tertiam rotam K K, quæ minorum rota vocari solet, quia revolutionem suam intra 60 minuta horaria, sive per integram horam absolvit; ut ostendit index, ipsius rotæ axi adstrictus, qui percurrit circulum minorum in lamina frontispicii,

Rota itaque prima E E semel gyratur eo præcisè tempore, quo tertia rota K K conficit 48 gyros; adeoque horis 48.

Porro cylinder D D una cum sibi juncta rota E E gyratur per evolutionem funis ex integro quolibet cylindri sulco; quare quum dentur sulci sexdecim cum dimidio, funis integer evolveretur 33 diebus, totidemque duraret motus Automati, si pro integro ponderis appensi descensu, capsæ altitudo sufficeret; proinde quum aliquid dematur ob longitudinem appensi ponderis, numerus dierum parum excedit mensis periodum. Hinc singuli mensium recursus eligi solent ad reaptationem horologii.

4° Rota minorum, sive tertia K K 90 dentium, per singulos gyros agit septem vicibus cum dimidia tympanum dentium 12, ab ejus rota M M occultatum.

5° Rota M M 80 dentium, octies circumvolvitur latens aliud tympanum 10 dentium, axi V aptatum, & externum indicem secundorum, eidem axi adstrictum, simulque rotam quintam N N, sive secundorum rotam, ipsi axi V coherentem, dentibus 30 instar serræ incisam, quæ a Gallis *la roüe de rencontre*, seu *rota occursus* vocari solet.

Itaque singuli gyri rotæ minorum complentur eodem tempore, quo 60 gyri rotæ secundorum; atque adeo singula minuta prima dividuntur in 60 scrupula secunda, quicumque fuerit Automati motus, accelerans vel retardans.

Quia vero expedit, & potissimum interest hunc motum æquabilem fieri; ut partes & partium particulæ, in quas ipse dirimitur, esse queant mensuræ diei solaris mediæ, oscillanti perpendicularo, supra descripto, solerti artificio adjuncta est Anchora O P Q, communicato motu cum perpendicularo eodem oscillans.

Hæc verticalis Anchora chalybea, indurata & exquisitè polita, coheret in O, supremo axi V I, & imminet coronidis instar, ultimæ rotæ N N, quam supra, *rotam occursus* vocari monuimus. Palmulæ P t, Q x (*les palètes*) alternatim occurrunt dentibus ipsius rotæ, quæ gyratur juxta numeros, circulo secundorum adscriptos, sive juxta litte-

ras u , x , y : facies nempe vel basis superior $P r$ palmulæ prioris & dextræ $P t$ occurrit denti r ; facies autem inferior $Q v$ palmulæ alterius sinistræ $Q x$ occurrit denti v , qui duodecimus est post r .

Quando hæc palmulæ ad dentes appellantur, in mutuo collisu crepitus editur, haud parum resonans, præsertim in horologio, quod ob ejus situm, *inferius* appello; auditur enim in toto atriolo, & in camera contigua, quando patet accessus. Quia tamen occurfus oblique contingit, dens in hoc collisu non concutitur, neque retrocedit, ut in vulgaribus oscillatoriis, in quibus occurfus dentis & anchoræ, manifesta sequitur dentis concussio, quæ ab artificibus vocatur *la branle de l'horologe*. Manet autem dens impingenti palmulæ contiguus, manetque tantisper immotus, ut appareat ex tantilla quiete indicis secundorum, quæ, licet fere instantanea, sufficit ad decernendum temporis momentum, quo scrupulum illud secundum absolvitur, & juvat ad genuinam ejusdem scrupuli numerationem.

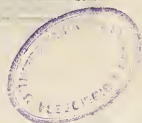
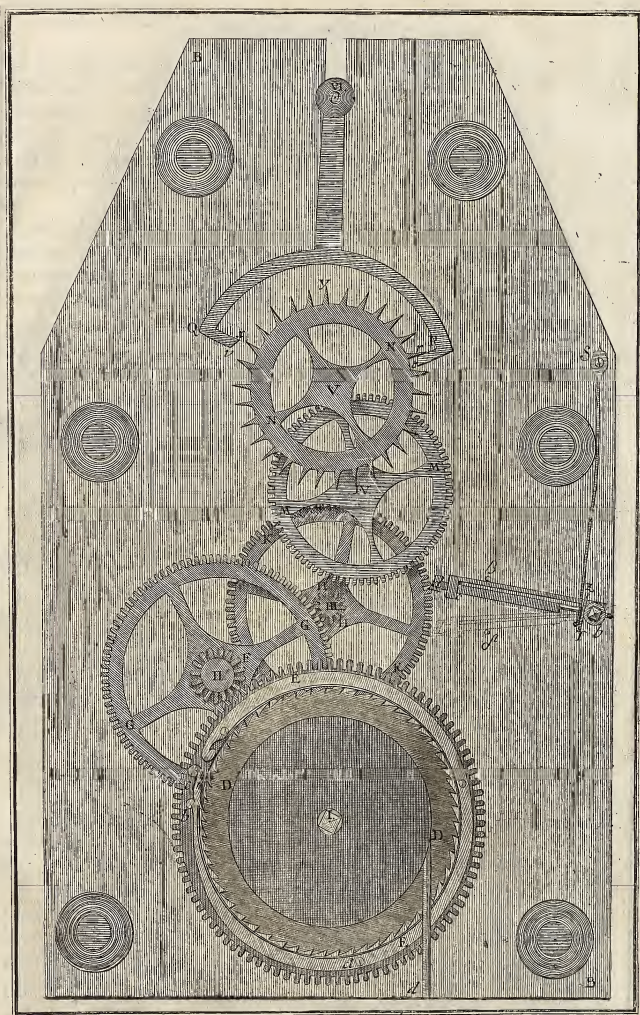
Singulis itaque scrupulis secundis horariis momentanee interruptitur descensus appensi ponderis; cujus proinde nulla sequitur acceleratio, alias continuo gravium descensui communis: & nulla hinc inæqualitas ad rotarum gyros transmittitur.

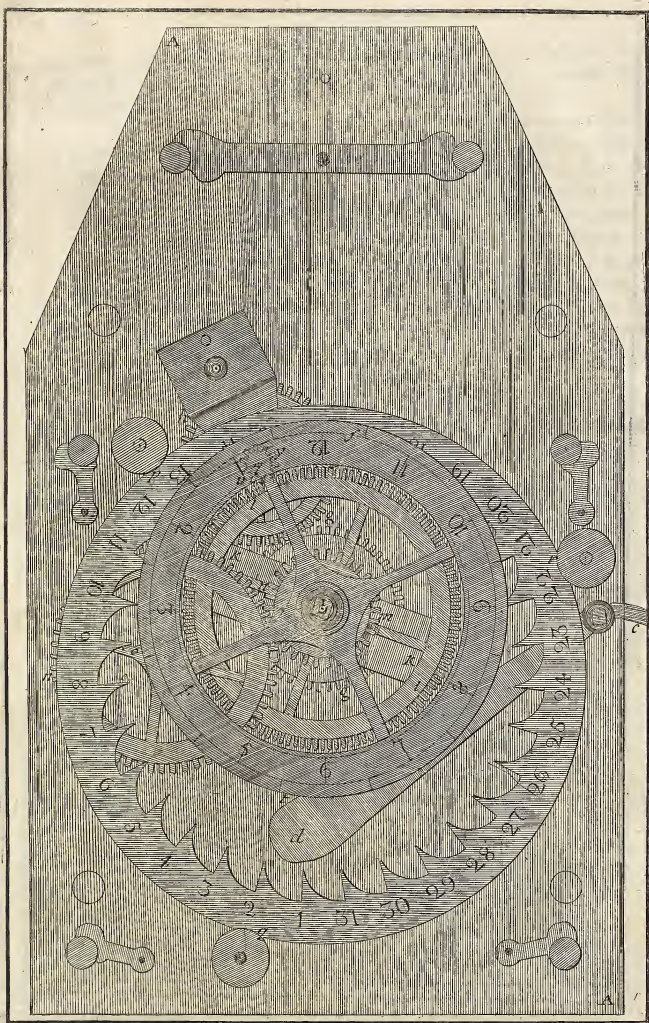
Prædictæ palmularum bases $P r$, $Q v$ curvaturam habent arcuum circuli, ex O per P , r , v , Q descripti, qui peripheriam rotæ $N N$ interfecat in r & v . Ad alterutrum ex hisce punctis dum pervenit dens quilibet ejusdem rotæ, detinetur ab interjecta occurrente palmula, gyrum ejus occludente; adeoque tantillum sistitur, ut supra indicavimus: & quidem in fine vibrationis a lente peractæ, usque ad sequentis initium. Ipse vero dens palmulam, in occurfu sibi adhærentem, non ita detinet, ut cum ipso quiescat; imo quicquid collisus & affrictu retardat, per subsequentes impulsus abunde redintegrat.

Quamprimum enim obtusus palmulæ angulus r , vel v a peripheria rotæ $N N$ recessit, dens, qui detentus fuerat, denuo movetur, & motu suo faciem ipsius palmulæ lateralem & obliquam (*l'échappement*) $r t$ vel $v x$ impellit, ut & ipsa recedat: perque hunc recessum, basis altera oppositæ palmulæ ad alternum proximi sibi dentis occursum accedat.

Per hos successivos impulsus, qui per clavulam, axi ejusdem anchoræ adstrictam, & virgæ lentis oscillantis inductam, ipsi lenti communicantur, durat cum Automati motu lentis ipsius oscillatio, quæ alioquin ob aëris præcipue resistentiam brevi cessaret.

In arcu orichalcico, capsæ horologii sub lente adstricto, & in gradus decadesque minutorum diviso, inchoata utrinque divisione a linea media, sive a puncto perpendiculi quiescentis, habetur hujus integræ oscillationis mensura $3^{\circ} 30'$ in superiori horologio, eodemque





que fere in altero *inferiori*. Duo hæc Oscillatoria interdum 4 vel 5 continuis diebus in eodem scrupulo secundo consentiunt.

In tabula præcedente profertur laterale brachiolum *b d*, supra descriptum, (a) quod ab externo manubrio, sive parte inflexa vectis elevatur, ut in ejus descensu dens elasticus *d* impellat rotam *KK*, quæ absque hoc impulsu quiesceret, dum per funem *D d* sursum trahitur appensum pondus.

Laminula elastica *S T*, post brachioli elevationem resiliens, nititur in partem *T* infimam palmulæ *T Z*, utrinque prominentis in axe *b*, in vicinia nempe alterius internæ laminæ *A A*, cui adstrictam esse in *S* laminulam elasticam *S T* ibidem monuimus.

Duo teretes clavi β , δ limitant ascensum & descensum brachioli. Lineæ autem, punctis signatæ indicant ejus situm, quando ad quietem, vergit post ultimum rotæ impulsus.

Ipse vero axis *b* prominet citra laminam *A A*, ut in hac postrema tabula, ubi apparet aptati manubrii, seu vectis pars dextera *b c*, & altera interna sinistraque *b d*, quæ attollitur, dum illa deprimitur, & in lamina frontispicii patefit aditus ad elevandum pondus horologii.

§. II.

Prospectus rotarum, ad alteram horologii concamerationem spectantium.

SI ab integra compage Automati unica demitur externa lamina sive frontispicii, habetur, ut in apposita tabula, prospectus hujus concamerationis contiguae, in qua *III.* axis, sive minorum citra internam verticalem laminam *A A* prominens, aliis axibus, rotis ac tympanis motum suppeditat; merito itaque dici potest in hac altera concameratione primarius.

Huic axi quatuor aptati sunt concentrici tubuli, supra descripti, (b) quorum heic annulares solummodo sectiones apparent.

Eorum primo, sive intimo, qui axi primario leniter adhæret, coherens interna rotula *g g* volvitur simili gyro, quo externus minorum index; ipsa vero rotula *g g* agit alteram *g b*, sibi æqualem totidemque dentium, ad partes oppositas una cum ejus axe 7 & tympano *v y*, utroque latente. Proinde rota *II*, quam vocant *horariam*, tertio tubulo consolidata, utpote a tympano *v y* impulsâ, simulque cum eadem rota progrediens limbus *S t* circuli horarii, quarto tubulo adhærentis, volvuntur juxta numeros circuli minorum; adeoque horarum numeri, ut in hac tabula 6, 7, 8 &c. eidem limbo *S t* incisi, descendunt

A a a

(a) *Lib. II. Sect. VIII. Cap. II. §. II. p. 172.*

(b) *Loc. cit. §. III. p. 173.*

dunt a dextra finiftram verſus ad indicem fixum, qui prominet in exciſa lamina frontifpicii, ut ibidem indicetur hora completa, & proxime complenda, ſive quæ labitur.

Rotula vero *mn*, firmata ſuper altera majore ſive horaria *ll*, circumagitur ad partes oppoſitas lateralem rotam *nn*, quæ *menſtrua* dici ſolet, & gyratur circa parvulum axem 8, ſupra indicatum. (*a*) In radio quopiam hujus rotæ *menſtrux* *nn* prominet normalis clavus *o*, qui quotidie circa meridiem pervenit ad quempiam dentem *e* annuli ferrati *pqr*, eumque promovet ad deſcenſum, dexteram verſus; ſicque apparet in infima fenefcella congruus numerus dierum *menſis*.

Scholium.

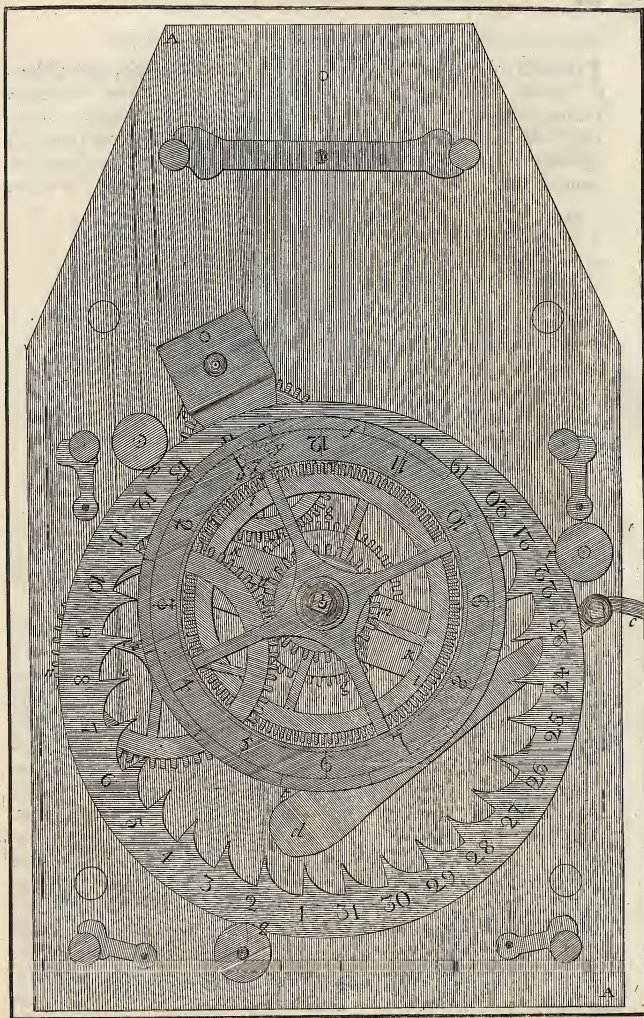
*J*am pridem vulgata erat hæc circumvolutio annuli dierum *menſis*, & in borologio Hugenario aſcendebat circulus ſecundorum ad indicem fixum: (*b*) hinc facile colligi poteſt, diu quoque cogitatum fuiſſe de rotatione circuli borarii. Placet vero artificibus, & ad uſum commune expediri extare borarum numeros formæ majoris, & ſtabili limbo inciſos. Cæterum nihil intereſt, quomodocunque boræ indicentur, a mobili ne indice, ut in civilibus borologiis, an a fixo, ut in hiſce *Aſtronomicis*; quoniam in borum uſu præcipue reſpici ſolet ad minuta, & ſecunda boræ, quæ jam ante imotuerat, vel poſt obſervationem abſque ulla ambiguitate immoſceſcit. At non parum intereſt ſecundorum indicem non implicari, neque obtegi a grandiori borarum indice, ut initio hujus Sectionis monuimus.

Jam vero ſi libet rotarum & axium poſitum ac diviſionem perpendere, facili ratiocinio elicitur, 1° Rotulam *g* *g* 50 dentium, utpote una cum indice minutorum ab eodem axe primario circumactam, ab eaque agitatam æqualem alteram *g* *b*, totidemque dentium, nec non ejus tympanum *v* *y* 10 dentium, ſuos ſimul gyros abſolvere per integram horam.

2° Eodem tempore, ſive ſingulis horis, a tympano *v* *y* impelli 10 dentes rotæ horariæ *ll* 120 dentium, ſive duodecimam partem limbi circularis *S* *t*, qui ſimul cum rota *ll* progreditur ad eaſdem partes; adeoque integram horam ad indicem horarium fixum deſcendere in ſingulis gyris indicis minutorum.

3° Rotulam *m* *n* 30 dentium, utpote junctam rotæ horariæ *ll*, in ſingulis ſuis gyris, ſive horis 12, impellere 30 dentes rotæ *menſtrux* *nn*, dentibus 60 inciſam; adeoque integram hanc rotam *menſtruam* poſt 24 horas ſuum gyrum complere; proinde ſingulis diebus a clavo *o* alium ſubſequentem dierum numerum ad infimam fenefcellam adduci.

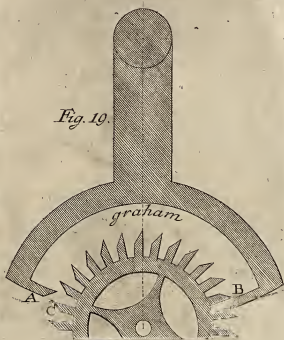
Scho-



Scholium.

*J*am nostra impressa erat Anchoræ Grabamianæ descriptio, quum Merula meus, qui noverat in hoc me argumento versari, aliam Mediolano transmisit ejusdem Anchoræ descriptionem, quam mihi nondum innotuisse recte opinabatur. Desumpta est ex edito senioris Thiboutii Libro, (a) quem nuper Taurini acquisiverat. Eam, prout ab Eximio Viro mecum communicata est, ad uberiorem argumenti hujus illustrationem subjici volui.

„ (b) Fig. 19. est un écha-
 „ pement à repos, pour les Pen-
 „ dules à secondes, exécuté par
 „ le Sieur Graham Horloger de
 „ Londres. La règle, que j'ay
 „ trouvée, & qui me paroît
 „ assez convenable pour le for-
 „ mer est d'éloigner le centre
 „ de l'ancre de la circonférence
 „ du diamètre du Rochet, com-
 „ me la figure le présente. Il
 „ faut placer son centre sur la
 „ ligne perpendiculaire; en-
 „ suite diviser le Rochet en 30
 „ parties, en commençant par
 „ la dite ligne perpendiculaire,
 „ & prendre les dents, qui con-
 „ viennent le mieux sur un arc



„ décrit du centre de l'ancre, pour former les palettes, & faire, que l'a-
 „ guille des secondes ne recule point. Voicy comme cet échapement
 „ agit. La partie A vient, par exemple, d'échaper. Celle B reçoit
 „ sur la partie circulaire le choc de la dent du Rochet, la vibration se
 „ faisant. La palette s'enfonce beaucoup dans la denture, qui est assez
 „ profonde pour que l'ancre ne touche pas le fond. La vibration re-
 „ venant, le Rochet reste toujours immobile, & n'a d'action que lors
 „ que le plan incliné se présente à la pointe de la dent; pur lors la dent
 „ agissante oblige l'ancre de s'écarter, & en échapant la dent c, frap-
 „ pe sur la face circulaire de la palette A, & est retenu jusqu'à ce que
 „ son plan incliné se présente; pour lors la dent du Rochet cesse d'être
 „ fixe, en suivant l'incliné de la palette, ce qui oblige l'ancre de s'écarter
 „ de l'autre côté.

Cet echapement a la propriété d'agir avec fort peu de force motrice; de n'être pas susceptible deschangements, qui arrivent par la suite; ce qui fait qu'il est plus constant que les autres à conserver sa justesse.

L'ar-

(a) *Traité de l'Horlogerie Mécanique & Pratique par Thibout l'ainé à Paris 1741. Tom. 2. in4to.*
 (b) *Pag. 102. du dit Traité.*

„ L'aiguille des secondes reste fixe sur chaque division, ne la quit-
 „ tant que pour sauter sur un' autre. Je crois cet echappement préférable
 „ aux autres, tant pour sa solidité que pour sa simplicité: cependant il
 „ faut convenir qu'il a plus de frottement que celui à deux leviers, parce
 „ que les Palettes ne sont pas formées d'une ligne de direction; mais com-
 „ me ces fortes de Pendules font peu de vibration, cette augmentation
 „ de frottement ne peut causer de variations sensibles.

*In hac versione latina libuit sensum, potius quam litteram
 proficui.*

Fig. 19. indicat actionem Londinensis Anchoræ *Grabamianæ*, cu-
 jus palmulæ immotam detinent rotam occurfus, ad singula secunda
 horaria. Regula, quam inveni, quæque ad id satis idonea mihi vi-
 detur, ea est, ut centrum Anchoræ removeatur a circumferentia ro-
 tæ; tota hujus diametro, sitque in verticali linea per centrum ejusdem
 rotæ; ut figura repræsentat. Deinde secundo perimetrum rotæ in 30
 partes, inchoando ab eadem linea verticali, sumatur dentium nume-
 rus convenientior arcui, qui ab Anchoræ centro describitur, ad for-
 mandas Palmulas, quibus obtineatur, ne index secundorum quid-
 quam retrocedat. Ita vero Palmulæ in dentes agunt.

Quam primum Palmula v. gr. A evasit, altera B in parte sua
 concava excipit collisum dentis oppositi, pergente vibratione. Pal-
 mula valde desidit in dentium crenas, abunde profundas, ne fundum
 attingat.

Redeunte vibratione, rota semper immota remanet, neque
 agit, nisi quando planum Palmulæ inclinatum cuspidi dentis occur-
 rit. Tunc dens motum reassumens, Anchoram recedere cogit, &
 ipsa evadente, dens alius C collidit faciem convexam Palmulæ A,
 retineturque usque dum planum ejus inclinatum recurrit. Tunc
 vero dens rotæ quiescere desinit, prosequens planum idem inclina-
 tum, adeoque compellens recessum Anchoræ ad partem oppositam.

Hujus Anchoræ proprium est agere per quam parva vi motrice,
 neque subest variationibus, quæ alias in decursu contingunt; unde fit aliis
 constantiorem esse in motus æquabilitate servanda.

Index secundorum cuilibet divisioni fixus insitit, eam non dese-
 rens nisi transiturus ad contiguum.

Anchoram hanc aliis præferendam puto, tam ob ejus soliditatem
 quam ob simplicitatem. Concedendum tamen est frictionem ha-
 bere majorem ea, quæ constat duplici vecte, quia Palmulæ formatæ
 non sunt ad unicam lineam directionis. Quia vero hujusmodi Pendula exi-
 gua vibratione oscillant, hoc frictionis augmentum nequit sensibiles
 variationes inducere.

P A R S I I.

De reliquis Horologiis, Pendulo instructis.

Quamquam duo Londinensia Oscillatoria, ejusdem structuræ, quam fusc descripsimus, ad temporis mensuram pro quolibet Observationum casu sufficiant; reliqua tamen, quæ adfunt, sæpe utilia sunt, & adjumentum aliquod subsidiumque suppeditant.

CAPUT I.

De Horologiis, hic Viennæ constructis.

§. I.

Oscillatoria, Londinensibus plane similia.

Duo pariter habentur ab hisce artificibus confecta. Horum alterum in specula servatur, ad usum quadrantum, tuborumque mobilium: alterum in inferiori Observatorio, in vicinia Quadrantis Borealis fixi. Utrumque dirigitur juxta Londinense contiguum.

§. II.

Horologium structuræ vulgaris.

HOc vel ideo lubens recenséo, quia in Specula primum omnium adhibui, & usu deprehendi ab egregio artifice fuisse constructum. Lentem habet exiguam, cujus oscillationes excurrunt ad arcus longiores, quam in Londinensibus nostris, quibus locum cedere debuit.

Cum iisdem tamen in mutuo adhuc, ubi nunc extat, detinetur consensu, ad annuncianda tempora observationum, præcipue nocturna, opportuno strepitu aptati fuscitatorii. Horas & earum quadrantis solummodo pulsât, quando provocatur tracto funiculo.

§. III.

Horologium sonans ad singula scrupula, prima & secunda.

HOc etiam adesse juvat, quando deest Socius, qui alta voce numeret scrupula secunda. Ex auditu enim licet uni vel pluribus observatoribus prosequi numerationem, inchoatam ab elapso minuto primo, quod sono duplici nunciatur. Quia vero subsidarium hoc horologium non nisi paucis horis movetur, ante tempus observationis aptari debet, ut primario consentiat, protrahendo nempe vel contrahendo pendulum, donec æqua eadem prodeat minutorum duratio.

CAPUT II.

De Parisiensi Horologio Æquationis.

Durna Solis revolutio, quæ ab Astronomis dies vera, five naturalis appellatur, incipit eo momento, quo centrum Solis ad Meridianum pervenit, & in sequenti meridie completur, Solis centro ad eundem Meridianum redeunte; sicque habetur in Meridiano terminus fixus, ad quem aptissime referri possint initium, & finis diei naturalis.

Quia vero Sol non ad idem, sed ad alia Meridiani puncta revertitur: & quidem ad aliqua tardius, ad aliqua vero celerius, inconstans & vaga est duratio integræ diurnæ periodi; eaque augeri debet vel minui diurnis, & plerumque inæqualibus incrementis, aut decrementis, pro ut exigunt Eclipticæ obliquitas, & excentricitas orbitæ Solis annuæ.

Ut huic inæqualitati mensurandæ confulerent Astronomi, alium excogitarunt æquabilem motum, quem vocant *medium*, quo nempe fictus alius quidam Sol, motu proprio in circulo Æquinoctiali progrediens, adeoque in ejus plano, annuam suam orbitam describens, singulis diebus motu mixto (ex communi nimirum & proprio) eandem circa centrum Æquatoris, & una cum ejusdem plano, revolutionem absolveret, rediens ad idem Meridiani punctum, a quo pridie discesserat. A simultaneo autem utriusque Solis, veri scilicet ac ficti digressu a plano Meridiani, non nisi post aliquot menses, ambo simul Meridiani planum, etsi non idem ipsius plani punctum attingerent. In hisce namque diurnis ficti Solis revolutionibus transiret per Meridianum integer Æquinoctialis circulus, & ipsi concentrica integra Solis orbita, & præterea pars ejusdem exigua 59' 8", comparanda cum diurno motu veri Solis in Ecliptica.

Porro fictæ hujusmodi revolutionis duratio constituit diurnam periodum temporis medii, cui aptari solent horologia oscillatoria, ut illud metiantur & indicent. At solaris representare debent tempus verum.

Neque frustra fingitur hæc revolutio *Solaris* media; expedit quippe durationem ejus ad scrupulum usque horæ secundum, definitam cognitam, & ubique terrarum constantem atque invariata haberi.

Habetur autem quam exactissime per diurnam revolutionem fixorum siderum, quæ sunt totidem puncta sphaeræ coelestis, ad hunc quoque usum opportune conspicua. Quum enim careant sensibili diurno motu proprio (siquidem motus annuus non excedit 51" circuli maximi) eoque magis careant diurno motu in declinationem, liquet eorum diurnam revolutionem non differre sensibilibiter a diurna revolu-

tione sphaerae coelestis; adeoque ad Meridianum redire cum iisdem Aequatoris punctis, cum quibus pridie, vel pluribus aliquot antea diebus culminaverant.

Quum itaque in singulis diurnis revolutionibus ficti Solis transeant per Meridianum gradus Aequinoctialis circuli $360^{\circ} + 59' 8''$; in singulis autem revolutionibus fixi cujuslibet sideris Meridianum pertranseat praecise integer Aequator sive 360° , patet tempus medium revolutionis diurnae solaris ad tempus itidem medium diurnae revolutionis fixi cujuslibet sideris esse ut $360^{\circ} + 59' 8''$ ad 360 , sive ut 81203 ad 81000.

Ut itaque dies solaris media compleatur praecise 24 horis cujuspiam horologii, motu aequabili progredientis, revolutio cujuslibet stellae fixae compleri debet horis 23 56' 4" ejusdem horologii; adeoque diurna fixorum siderum acceleratio, sive praecessio reductus ad Meridianum, vel ad quemlibet horarium, constanter esse debet $0^{\circ} 3' 56''$ ejusdem horologii. Facile igitur hujusmodi horologium aptari potest tempori medio: facile quoque potest examinari, an recte aptatum fuerit, praesertim si adsint tubi fixi, dioptris instructi, ad sidera culminantia & diurnis etiam horis conspicua directi, quorum aliquot supra recensuimus.

Diebus autem fere singulis diurna periodus hujusmodi horologii, tempori medio aptati, differt aliquot secundis horariis per excessum, vel per defectum ab horis 24 diei naturalis. Haecque discrepantia successivis incrementis vel decrementis augeri debet ac minui, ut supra innuimus, & hic repetere juvat, ne imputetur automati vitio necessaria retardatio vel acceleratio horae duodecimae.

Si etenim hujusmodi horologium die prima Novembris (quando nempe Sol quam maxime retardat) incitetur ad motum, ut cum Sole conveniat, sequenti meridie tantillum discrepabit; quia Sol jam rursus accelerans, ante 24 horas temporis medii Meridianum attinget. Singulis autem sequentibus diebus hora 12^{ma} sive meridiana horologii, magis atque magis recedet a vero instanti meridei, usque dum die 11 Febr. anni sequentis, maxima retardatio excreverit ad 31', sive ultra horae dimidium. Deinde Sole motum suum denuo retardante, differentia temporis veri ac medii successive decrescet, & hora 12^{ma} horologii propius ac propius accedet ad momentum meridei; donec iterum die 1^{ma} Novembris conveniant.

Quia vero plerumque utimur tempore vero post meridiem vel post mediam noctem, scire oportet, quantum ab hora Solis meridiana differat hora 12^{ma} horologii, tempus verum indicantis: & haec differentia vocari solet aequatio ipsius horologii; ea siquidem dempta, vel addita, tempus medium convertitur in verum, vel si opus fuerit, verum permutatur in medium.

Por-

Porro hæc differentia elici potest conferendo locum Solis medium, vel mediam ejus longitudinem cum ascensione recta veri loci Solis; siquidem quando longitudine media minor est ascensione recta, subtrahi debet æquatio: quando autem longitudo Solis media excedit ejus ascensionem rectam, æquatio fit additiva.

Ut vero hujusmodi supputationum molestia evitetur, adfunt tabulæ, quæsitam temporis æquationem exhibentes; & quidem duplici forma digestæ. In prioribus enim, die prima Novembris, supponitur consensus temporis medii cum vero; hincque habetur æquatio, primum crescens, deinde decrescens; semper autem subtractiva.

In tabulis posterioribus, tempus medium ponitur quater in anno concors temporis vero: nimirum die 15^a Aprilis, 16^a Junii, 31^a Augusti & 23^a Decembris, quoniam in hisce quatuor epochis vel in earum vicinia, hora duodecima horologii, temporis medio aptati, completur in ipso meridie. Reliquis anni diebus tempus medium, alternatim vel præcedit vel sequitur verum; ita quidem, ut in meridie aberret infra quadrantem horæ, quando maxime accelerat: & parum ultra 16 minuta prima, quando maxime retardat; quamquam omnis hæc inæqualitas ad tempus verum pertineat, ob celeriores vel tardiores reditus Solis ad Meridianum.

Ad hodiernum perfectionis gradum nondum pervenerat horologium temporis medii, quando insignes Astronomi & industrii Artifices cogitare cœperunt de horologio temporis veri componendo, quod apparentem Solis motum prosequi posset; adeoque verum tempus, aut medium simul & verum ostendere. Illustris D^{ns} du Fay, Parisiensis scientiarum Academiæ socius, varia recenset hujusmodi tentamina, quæ laudari approbarique meruerunt. (*) Ipsa vero nimia, & nimis complicata motuum compositio expectatum exitum nondum permisit; neque accuratior alia, faciliior, aptiorque temporis mensura sperari potest, quam per simplex hodiernum Oscillatorium; si tamen contenti esse volumus immediata mensura temporis medii. Huic itaque Horologio acquiescere consultum fuit: atque si cuipiam libet in eodem Automato tempus medium cum vero conferre, addi solet in lamina frontispicii curva *Hiriana*, (**) nunc ad faciliorem & ampliorem usum redacta.

Nimirum annulari mobili limbo, qui fixum minutorum circum concentrice cingit, insculpti sunt mensium dies: & laminæ frontispicii adhærent duo indices fixi. Ad horum alterutrum si adducatur dies proposita, index ipse minutorum ostendit accelerationem vel retardationem temporis medii; ut in sequenti descriptione patebit.

C c c

Scholium

(*) Memoires de l'Acad. Royale des sciences année 1725. in 4to. pag. 67. seqq.

(**) Ibid. pag. 72.

Scholium.

Cels. Princeps Carolus de Arenberg, nunc magnus Hammoniae Bailivius & Flandricæ legionis Tribunus, an. 1736 dum hic degeret & in Matthesi proficeret, liberaliter hoc æquationis horologium Parisiis ad meum usum in Officina Faucheueriana committi, ejusque capsam metallico instructu, & opere vermiculato splendide ornari voluit.

Lens ejus *A* librarum 3, oscillationem integram peragit prope ad semip. Pondus appensum librarum 9 attollitur ope trochleolæ, ferreis aculeis asperæ, post singulas dierum decades. Automato adest elaterium ad pulsandas boras: reliquas internas partes attingere nihil refert, sed magis expedit ad titulum æquationis transire.

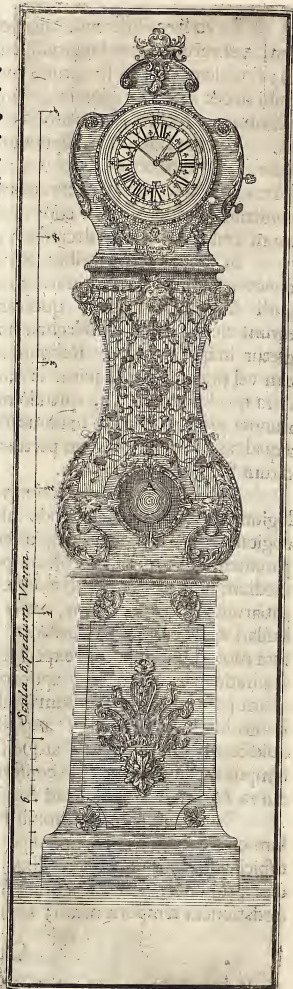
§ I.

Mobilis annularis limbus, in quo temporis æquatio indicatur.

Fig.
Fron-
tispicii.

Circa fixum frontispicii annularem limbum *A B D E* (in quo tres indices *C F*, *C A*, *C G* ostendunt horam, minutum & secundum temporis medii) volubilis est in eodem plano contiguus alter externus annulus *A I L D*, innixus circulari laminæ *I H L*, cui adhærere cogitur a limbo interni annuli, ad id excavato.

Mobilis hic limbus plusquam dimidiam partem sui ambitus denticulatam habet, ut ad gyrum impelli queat a dentibus occultæ rotulæ sub *H*, normalis ad laminam frontispicii, ibi excisam pro transitu eorundem dentium.



Axis

Axis hujus rotulæ, ipsi consolidatus, detinetur a duobus fixis brachiolis, & in ipsis volvitur, quando clavis, axi simulque rotæ intrusa, manu gyratur.

In hac gyratione clavus cylindricus *p* occultus, annulo mobili normalis, & ad posticam ejus faciem adstrictus, percurrit crenam in circulari lamina excisam graduum 180. & ultra. Dum clavus *p* descendit usque ad axem rotulæ sub H, vel ad alterum crenæ terminum oppositum, limitatur utrinque circumvolutio limbi mobilis.

Ipsi circulari laminæ I H L, in postica ejus facie adstricti sunt duo indices I K, L M, directi ad centrum C, & parum distiti a plano limbi annularis A I L E.

§. II.

Margines hujus mobilis annularis limbi.

EX hac ejus delineatione patet dividi a concentricis arcubus in quinque spatia sive margines, plerosque incompletos.

In primo margine, qui fixo alteri limbo proximus est, sculpta sunt singula minuta prima horaria temporis veri; sed minoribus notis, quam alia contigua temporis medii, ut facilius distingui queant.

Quando hæc minuta prima utriusque limbi, positione conveniunt: quando nempe numerus 60', ad quem præcipue respicitur, præcise imminet fixo alteri 60', tempus verum & medium coincidunt. Si numerus 60 limbi mobilis evagatur ad dexteram horologii, tempus medium retardat; si vero ad sinistram, prout iconismus exhibet, medium tempus accelerat respectu diurnæ solaris periodi.

In sequentibus, secundo & postremo margine incisa sunt nomina mensium, aliqui ordine directo, aliqui retrogrado; prout numerorum distributio exigebat.

Supernus index I K pertinet ad menses Martii, Aprilis, Maji, Junii & Julii; alter infimus index L M spectat ad reliquos menses Augusti, Septembris, Octobris, Novembris, Decembris, Januarii & Februarii.

§. III.

Distributio dierum in singulis mensibus.

EX arbitraria, quantum res patitur, positione fixorum indicum I K, L M, & ex datis in Ephemeride variationibus diurni motus Solis, elicitur in singulis mensibus distributio dierum, qui recte ad supernum, vel infimum indicem, pro ut ad alterutrum spectant, adduci possint.

1° Namque quando limbus mobilis ita sistitur, ut ejus punctum 60' sive meridiæ veri, præcise imminet horæ XII. completæ sive 60' horologii, comparent sub iisdem fixis indicibus quatuor Epochæ

temporum æqualium ; nimirum sub indice superno I K, dies 14 Aprilis, & 16 Junii ; sub indice autem infimo L M, dies 30 Augusti, & 23 Decembris ; ut in Ephemeride v. gr. an. 1724. (*) assignantur. Datis itaque hisce locis, numeri dierum & nomina mensium in eorum marginibus notari poterant.

2° In eadem Ephemeride meridies verus die 1 Martii ponitur 0^h 12' 47" temporis medii. Quare illuc volvendo punctum 60' limbi mobilis, index fixus I K ostendit locum diei 1. Martii : ad sinistram diei 14 Aprilis. Pergit autem a die 1 Martii usque ad 9 Maji acceleratio Solis ; adeoque in Ephemeride retardatio temporis medii, nempe usque dum meridies verus contingat 11^h 56', a. m. Ad hunc itaque situm adducendo punctum 60', habetur sub eodem indice I K dies 9 Maji : & eo usque directus ordo numerorum pro diebus Martii, Aprilis & Maji. A die 9. Maji ad 19 ejusdem, perexiguæ fiunt variationes. Hi duo itaque dies & intermedii, fere coincidunt in eodem radio ; dies autem 19 poni debuit in margine subjecto, qui mensibus Junii & Julii communis est.

3° Post diem 19 Maji tempus medium rursus accelerat usque ad 27^{ma} Julii, nempe usque dum meridies verus contigat 0^h 5' 50" p. m. Itaque si ad hunc situm adducitur punctum 60', subesse debet indici I K ipsa dies 27^{ma} Julii : & ex revolutione limbi mobilis ad partem oppositam, sive dextrorsum, liquet numeros mensium & dierum in hoc secundo margine sculpi debuisse ordine retrogrado, sive a dextera sinistram versus.

4° Post 27 Julii tempus medium retardare incipit ; ideoque limbus mobilis ad partem oppositam converti debet, ut punctum 60' successively appropinquet ad horam XII. horologii ; & postquam illam attigerit die 31 Augusti, ut in antecessum innumimus, ab ipsa evagetur ad sinistram usque ad finem Octobris. Porro a die 27 Julii usque ad initium Augusti diurnæ variationes exiguæ, utpote simul 8", nihil fere alterant ; itaque manente die 27 Julii sub indice I K, sub infimo alio L M (ad quem transeundum fuit) apparere debuit dies 1 Augusti, & retrogradus esse ordo numerorum pro diebus hujus mensis, duorumque sequentium ; quoniam eo usque progreditur horologii recessus a vero meridie.

Ab initio Novembris usque ad 11^{ma} Februarii, tempus medium accelerat ; proinde singulis diebus gyrandus est limbus ad oppositam partem, sive ad sinistram, ut punctum 60' tendat ad horam XII, & ab eadem recedat post diem 23^{iam} Decembris, usque dum perveniat ad 14' 50". Tunc enim sub indice L M apparere debet dies 8^a Februarii, ubi fere terminatur evagatio puncti 60' ad dexteram ; quoniam

(*) *La Connoissance des temps a Paris in 2vo. 1726. vel 1744.*

in sequenti triduo variationes non excedunt 4 secunda horaria.

Dies mensium Novembris, Decembris, Januarii usque ad 10^{ma} Februarii, ordinem habent directum in quarto margine, nimirum sub diebus præcedentium Octobris, Septembris, Augusti; sequentes vero dies 18^a, 23^a, & 28^a Februarii occupant reliquam partem tertii marginis, & ordine retrogrado, quum post 11^{ma} ejusdem mensis nova sequatur retardatio temporis medii.

Post finem Februarii cessat usus indicis L N; ideoque reditur ad supernum I K, sub quo tunc apparet dies 1^{ma} Martii.

Si ad numerum revolutionum, & ad quamnam fiant partem attenditur; duæ fiunt sub indice superno I K: & in prima volvitur ad sinistram ab initio Martii usque ad 9^{nam} & 19^{nam} Maji pars annularis limbi graduum 102; contra vero gyratur ad dexteram pars altera graduum 63, a die 19^a Maji, usque ad finem Julii. Sub infimo indice L M tres revolutiones contingunt: in prima transeunt ad dexteram gradus 132 a die 1^{ma} Augusti usque ad finem Octobris; in secunda, gradus 189 ad sinistram, ab initio Novembris usque ad 11^{ma} Februarii; in tertia demum gradus 15 ad dexteram, usque ad finem ejusdem mensis.

Hactenus recensiti sunt dies, quibus adductis ad alterutrum fixorum indicum, vel nulla contingit evagatio puncti 60', sive meridei veri, ab hora XII horologii temporis medii, vel utrinque limitantur evagationes, quæ alternatim progrediuntur ad dexteram, & ad sinistram. Reliquos dies mensium, non singulos (ne oriretur confusio) sed intermediis aliquot omissis, ut figura ostendit, Artifex suis quosque locis apposuit, eo, ut opinor, modo, quo supra usi sumus, eodem nempe, quem celeberrimus Fayus Machinulæ a se inventæ applicuit. (a) In ea quidem, ex duobus foliis chartæ, densioris ad hujus æquationis indaginem facile parabili, subjectus circulus, amplior, ut limbum suum exerat, in partes 60 divisus repræsentat minuta horaria temporis veri; alter autem, super ampliore illo volubilis, continet in extremo suo limbo 60 minuta temporis medii. Qui superest interior margo, assignatur dierum numeris, & nominibus mensium: alia tamen ordinatione, ut in ejus figura conspicitur. Sed eadem est in ejus mobili circulo, quæ in nostro Faucheriano annulari limbo applicatio evagationis, quæ desumitur ex Ephemeridum tabulis, eademque ratio ducendi lineas dierum sub utroque indice fixo, ut ibidem ex eleganti Machinulæ descriptione colligitur. Denique quo ad usum, quando dies proposita sistitur ad congruum indicem fixum, nihil interest ubi nam appareat æquatio, in limbo ne interno, an in externo. Commodius tamen apparet in frontispicio ipsius horologii, quam in separata Machinula, ut Auctor ipse fatetur, eam in subsidium proponens, ut absque sumptibus haberi posse hanc temporis æquationem ostenderet.

Ddd

Scho-

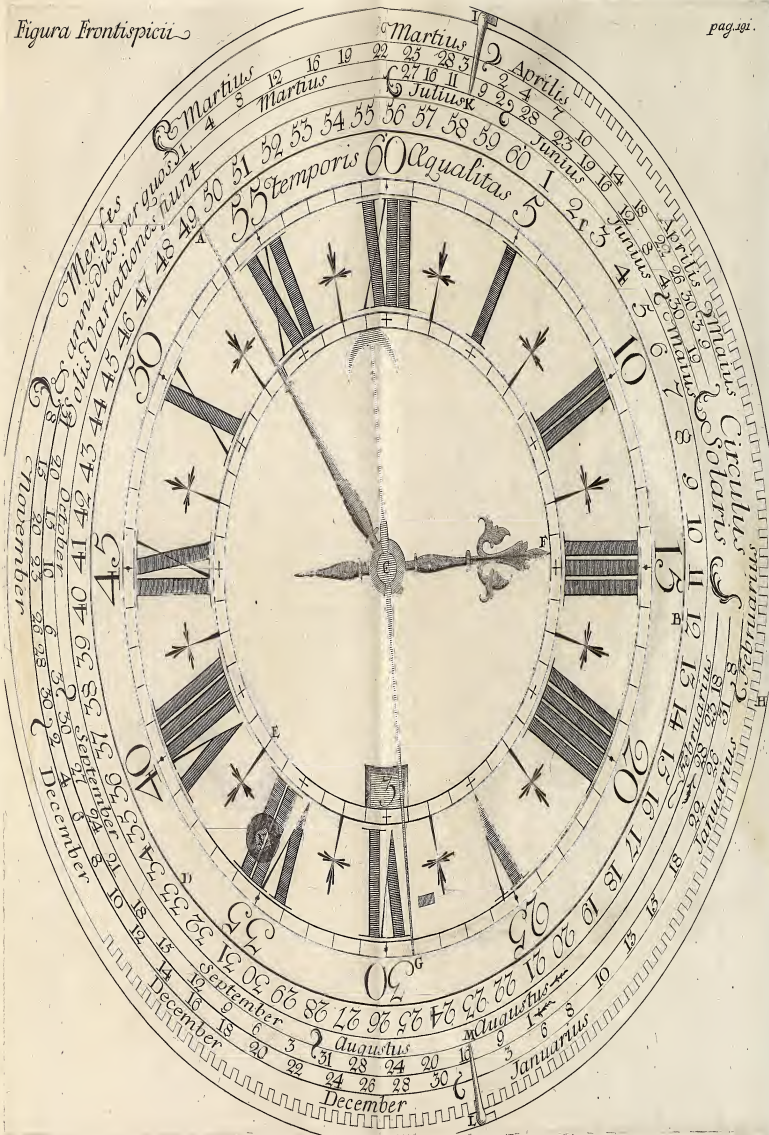
(a) *Memoires de l'Academie Royale des Sciences à Paris pag. 67. & seqq.*

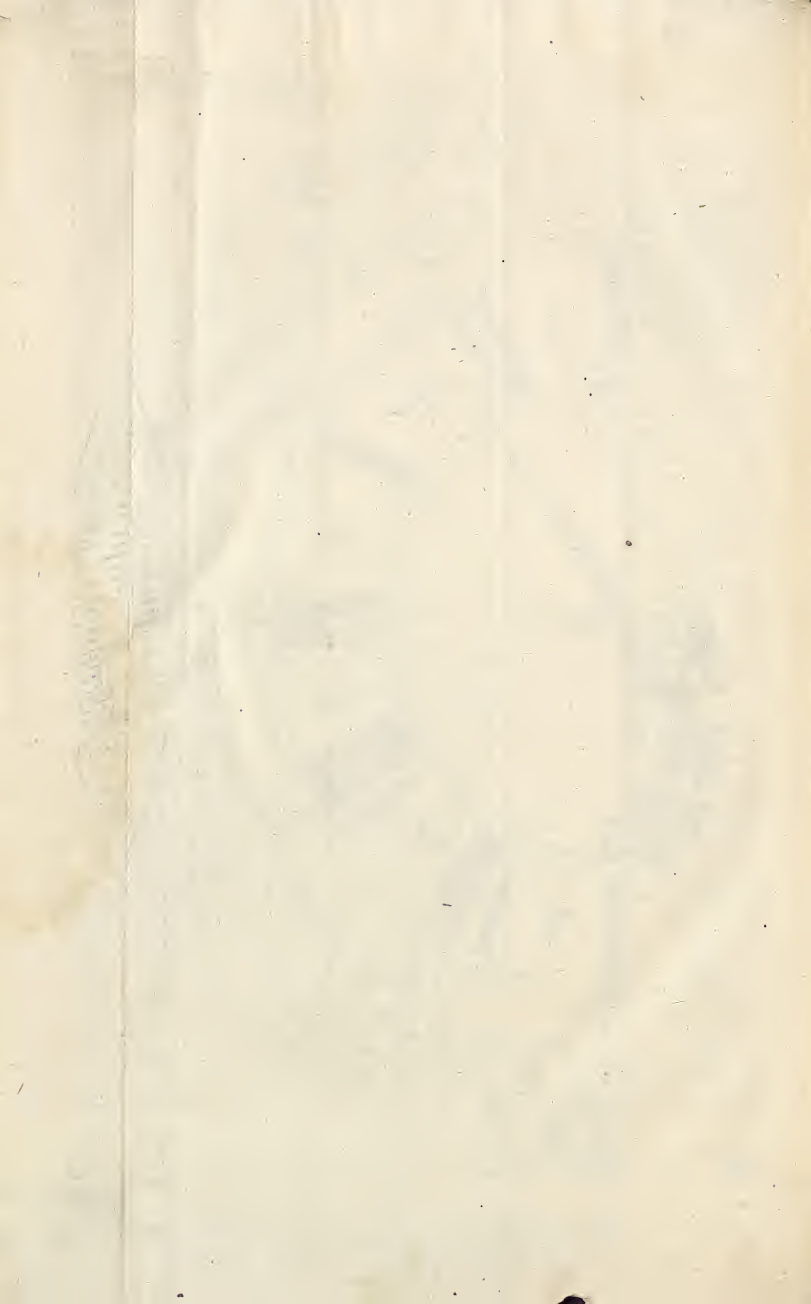
Scholium.

Non nisi post quadriennium recurrunt æquationum numeri, qui annuntiabantur in tabula Ephemeridum, ad divisionem limbi annularis adhibita; proinde, si de minimis curandum foret, aliqua, etsi exigua, desiderari posset correctio in anno dissimili, sive diversi ordinis post bissextilem. Sufficit autem æquationem temporis ab horologio per approximationem ostendi; nec enim ab automato exigenda est in omnibus ea præciso, quæ obtineri potest a calculo.



Figura Frontispicii





SECTIO IX

In qua referuntur quam plurimum siderum transitus per Meridianum Viennensem, observati

Die 13^{ta}, 14^{ta}, & 15^{ta} Decembris Anni 1741.

Accedunt in tabulas digesta intervalla temporis horum, aliorumque transituum.

U Sum hactenus descripti Observatorii domestici, & Apparatus organici specimine aliquo indicaturus, diu optaveram Triduum observationum complere posse, ad exemplum illustri ROEMERI. (a) Et quamquam tempestas adversa vel instabilis, hoc propositum ad plures annos differre coegerit, favit demum circa finem anni 1741^{mi} expectata serenitas, & constitutio aëris, fere tranquilla. Favit quoque proximitas hiemalis Solstitii; quoniam in noctibus longissimis culminant nobis astra quam plurima, & constellationes pulcherrimæ, quarum boreales aliquæ, ut Ursæ major, Cassiopea, Perseus, aliæque bis in meridiano conspiciuntur, mane nimirum ac vespere, inter horizontem & polum, vel inter polum ac verticem. Favit etiam quodammodo publica temporum calamitas. Quum enim contiguas aliquot provincias invassissent potentissimi hostes, jamque imminens videretur hujus Urbis obsidio, cessaverant & apud Ephæbos aulicos, & in Academia nobilium Austria, & in domestica institutiones Mathematicos; adeoque totus huic exercitationi Uranicæ vacare poteram. Nulla quidem in hoc triduo contigit Eclipsis Solis, aut Lunæ, qualem ROEMERUS habuit in suo; sed non defuerunt duæ immersiones primi satellitum Jovis.

Ad hanc Observationum seriem peragendam, Speculæ præferri meruit Observatorium inferius, contiguum siquidem, & ascensu non indigens, nisi pro sublimiore accessu ad instrumenta muralia. Et profecto in hiemalibus hisce stationibus longioris moræ, respiciendum erat ad beneficium fornacis; quæ tamen satis remota est a tubis telescopicis, ut nec calidus vapor ad lentes objectivas ascendere, neque fumus camini a vento impulsus, turbare queat specierum ingressum. Maximam hujus laboris partem in me susceperam; reliquas distribueram domesticis meis, quos ad nutum præsentem habebam. Horum duo, utpote amanuenses, præxim observandi didicerant, & sidera noverant, saltem præcipua, & loca, ordinemque transituum. Duo alii erant idonei numerandis altâ voce oscillationibus penduli, notandisque minutis secundis, quæ ab horologiis indicabantur in observatis transituum momentis. Hæc aliæque ruditer, ut fieri solet, ac

Ddd 2.

(a) Petri Horrebowii Bassi Astron. pag. 157 & seqq. Hæmia in 4. 1725.

tumultuarie notata in appensa lamina lapidea una cum inventis altitudinum gradibus, ipse revidebam, priusquam observationum catalogo infererem.

Præter duo fuscicatoria, quæ aderant, aliquis e famulis invigilabat excitandis, convocandisque Observatoribus, qui per intervalla brevi somno indulgere potuerant. Neque tamen omnibus simul manere licebat, sed aliqui fiebant excursus ad Speculam, vel ut captarentur altitudines correspondentes, vel ob immersiones Jovialium, vel in transitibus planetarum, siderumque primæ magnitudinis, ut observationes, atque horologia conferri possent.

Duo Londinensia (Grahamiana) medio Solis motus, ut semper esse solent, aptata, in hoc triduo, siquidem hiemali, ambo accelerabant, & quidem prima & secunda die octo secundis, postrema vero secundis 10, quemadmodum innotecebat in transitibus lucidæ Lyræ, Capræ, Sirii, & Arcturi, per tubos fixos. Malui tamen hæc tempora corrigere, quam pendula protrahere, ne motuum turbaretur æqualitas.

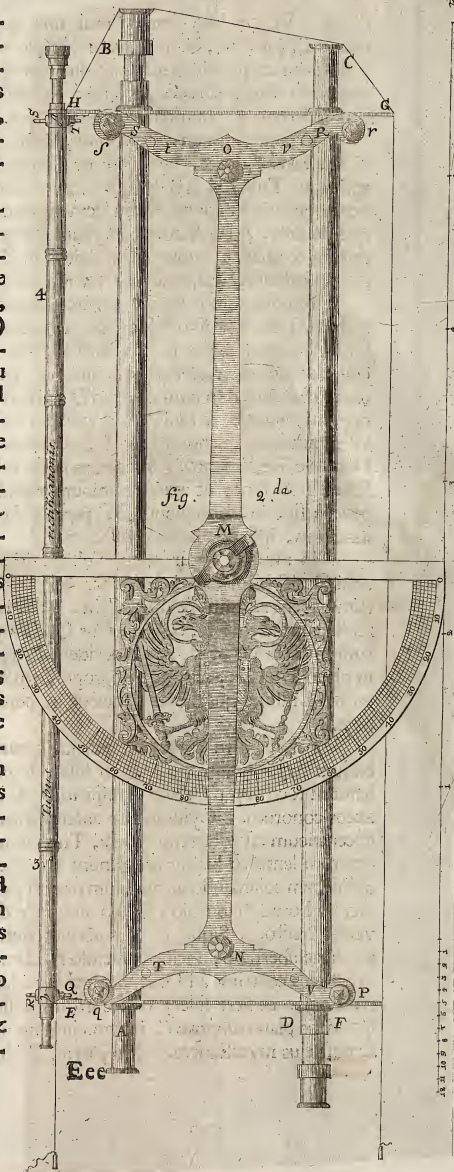
Altera consueta reductio temporis mediæ ad verum, locum haberet solummodo pro planetis, proque Jovialibus: & ex datis brevi calculo elici potest. Pro transitibus autem, inerrantium siderum, superflua foret & inutilis; quippe noceret differentiis ascensionalibus, quas metiuntur Astronomi per gradus Equatoris, vel per horaria intervalla temporis mediæ.

Verticalis directio Culminatorii, sive instrumenti a culminationibus (Galli vocant *Instrument des Passages*) confirmata fuit in prima nocte Tridui per altitudines correspondentes Capræ, ante ac post ejus culminationem. Simili examine per Solem, tam ante, quam post meridiem diei 2^æ Tridui, & per Sirium 2^æ nocte post Triduum, innovit eandem dioptram telescopicam parum deviare a Meridiano; siquidem ab eo declinabat minus quam 2" orientem versus. Eademque debuerat esse deviationis mensura, occidentem versus in boreali plaga. Declinabat autem 7", ut patuit ex habito examine per stellam γ sive ultimam caudæ Ursæ majoris. Paulo major hæc declinatio prodibat, conferendo reditus ejusdem sideris ad Meridianum infra Polum; si tamen exigi poterat, præsertim hiemali tempore, integra oscillationum. Penduli æqualitas, & in numero & in mensura. Quia vero hæc minusculæ aberrationes sub Polo, & in vicinia horizontis, vix sensibilibus turbare valent ascensiones rectas, quæ supra Polum, sive in culminationibus desumi solent, malui ea pauca secunda negligere, quam per inutilem correctionem, minimis immorari.

Hoc quaecunque vitium Culminatorio remanserat, post tantillum variatas hinc inde Axeos rotationis, & Dioptræ telescopicæ positiones, quibus frustra me fatigaveram in observationibus stellæ polaris, & V. seu ϵ in cauda Ursæ majoris, ut æquales prodirent differentiæ ascensionales in contiguis transitibus utriusque sideris, & supra & infra

Polum. Quamvis enim contingat instrumentum exacte construi, & recte constitui: lubricus & ambiguus est transitus stellæ polaris, ob lentissimum ejus motum, & longiusculam adhesionem filo dioptrico.

Locus autem hic opportune sibi vindicat recensio- nem appendicis, utriusque Culminatorio nostro adjectæ post Observationes Tridui, & postquam Sectio II, (a) in qua utrumque describitur, impressa fuerat. Ufu siquidem adverteram, ad evidentiorum Tuborum rectificationem: ut nempe Dioptræ telescopicæ constituerentur normales ad Axem rotationis, tutius quidpiam desiderari, quam consensum Dioptrarum simplicium; hasque porro non satis idoneas ad hujusmodi subsidium inveneram, quia specierum angustus aditus, visionis claritatem imminuit; amplior autem, directionis aberrationem admittit. Quare frequentius inquirere tenebar in siderum transitus, an æquidistant ab observatis momentis altitudinum æqualium, ante ac post eosdem transitus. Horum quidem si plures habentur, ad examen adducti, iique in variis & valde distantibus Meridiani gradibus, judicari potest de angulo, recto ne an obliquo, & Tuborum cum Axe rotationis & ejusdem Axis cum Meri-



diano. Verum hæc omnia simul una eademque nocte raro admodum assequi licet, & nunquam absque molestia, pene incredibili. Consultius itaque videbatur hæc duo examina dirimi, eorumque primum terrestribus objectis, alterum cœlestibus alligari; ut rectificatio progredereetur per numeros gradusque suos.

Proinde Tubum *rectificationis* telescopicum, qui facillime apponi & amoveri queat, aptavi plano dioptrico HEFG, quod per fila utriusque Tubi fixi AB & CD ductum concipitur: & rectum esse ad horizontalem rotationis Axem demonstrant duo perpendiculara, utrinque demissa, si constanter congruant plano ipsi, etiam inverso; nimirum & quando Tubus AB dirigitur ad Zenith, ut præcedens iconismus ostendit, & quando ad verticem convertitur Tubus alter CD.

In posteriore iconismo apparet instrumentum horizontaliter directum, Tubo ejus fixo AB ad Boream, altero CD ad austrum converso. Apparet quoque instrumento appositus Tubus *rectificationis*, inclusus atque adferruminatus annulis γ , δ , quorum utrique normaliter consolidati sunt duo coni truncati Q & R, nec non T & S, in directum oppositi, æquales & bini, circa eundem axem tornati; ut pro libitu inferantur loculamentis Q & T, ad eorum congruentiam perforatis. Duo hæc loculamenta, gnomonum instar inflexa, laminis EF, & GH sic adstricta sunt, ut axes foraminum æquidistant ab ipsis laminis, & præcisè sint in plano dioptrico, per fila dioptrarum ducto, ut supra innuimus, ipsasque laminas bifecante.

In utraque igitur hujus Tubi positione, nimirum & quando coni Q, T loculamentis insistant, & literæ γ , δ , annulis insculptæ, situm habent rectum, & orientalem: vel quando ab iisdem loculamentis fulciuntur coni R, S, prioribus Q, T oppositi, & literæ γ , δ situm inversum habent, atque occidentalem, liquet conorum axes fore in plano EFGH; adeoque ad propositum hujus tubi usum, non aliud requiri, nisi ut ejus dioptra telescopica constituatur in plano per ipsos axes.

Ad id porro cavus est uterque conus Q, & R; perque centra basium oppositarum, protensum filum dioptricum QR, in communilenticum foco intra Tubum conspicitur, & locum occupat communis axeos conorum. Cylindricum autem lentis objectivæ loculamentum, excentricum est adhærenti fistulæ, Tubo immerse, qua circumvoluta, centrum lentis adducitur ad planum per axes conorum. Id facillime obtinebam collimando ad angulum remoti parietis, vel fenestræ, aut tecti &c. in boreali Suburbio, Tubo illuc in recta positione, deinde in inversa directo. Siquæ ut plerumque contingit, post inversionem, prodibat aberratio, focus volvendo fistulam lentis objectivæ, promovebat ejus centrum ad Orientem vel Occidentem, dimidio angulo aberrationis, ut fieri solet; donec rursus collimando ad objectum, respondens plano dioptrico, imago ejusdem appareret in filo Tubi, ante ac post ejus inversionem. Sed jam ad Triduum.

fig. 1^a

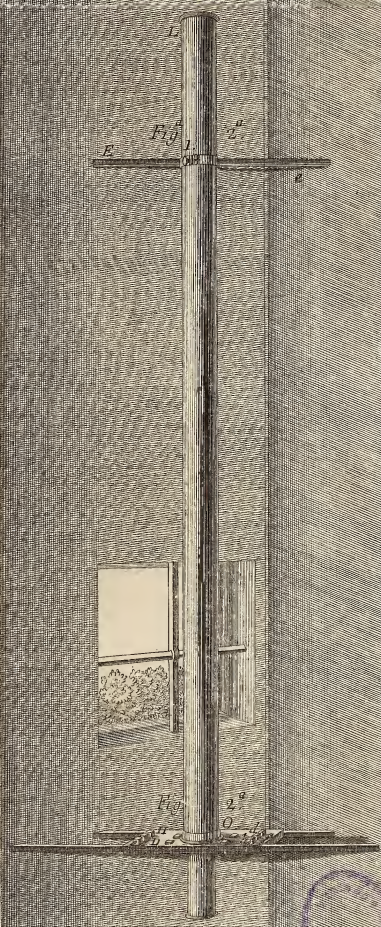
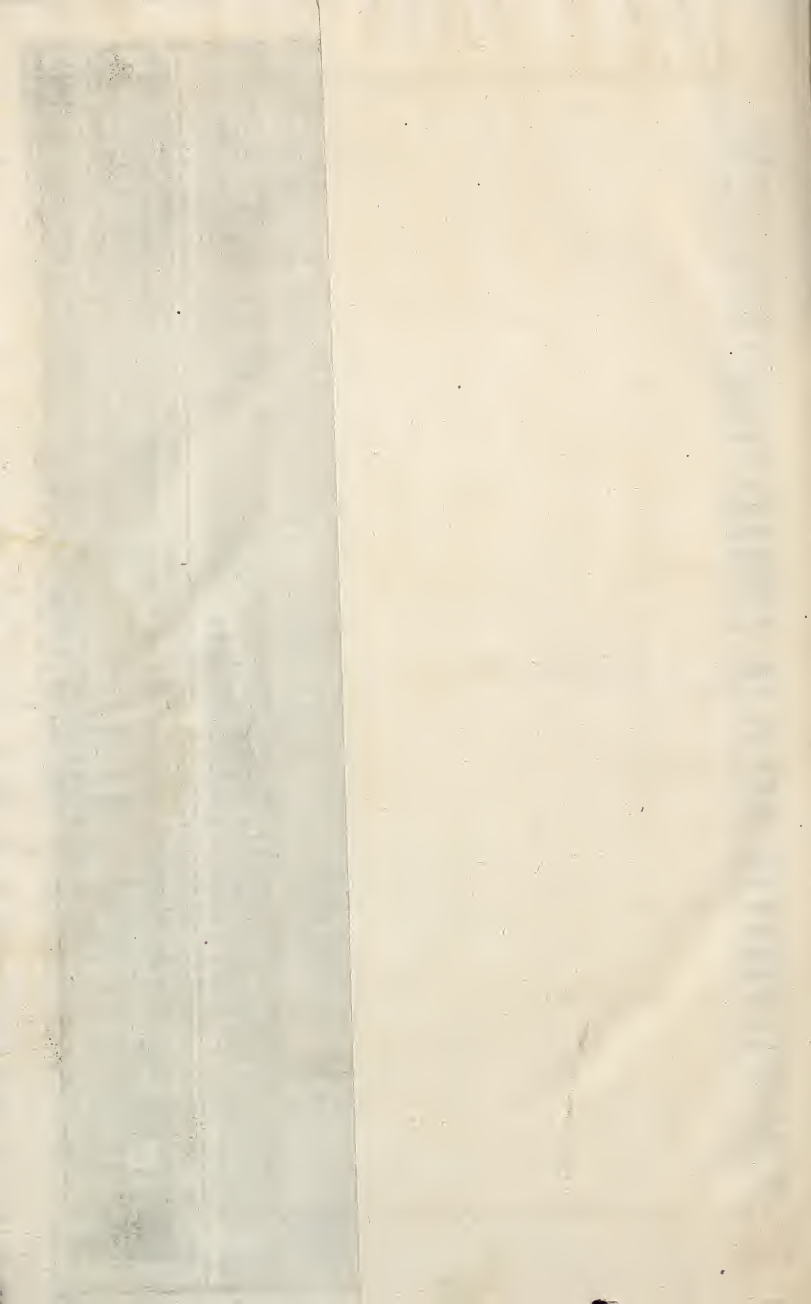
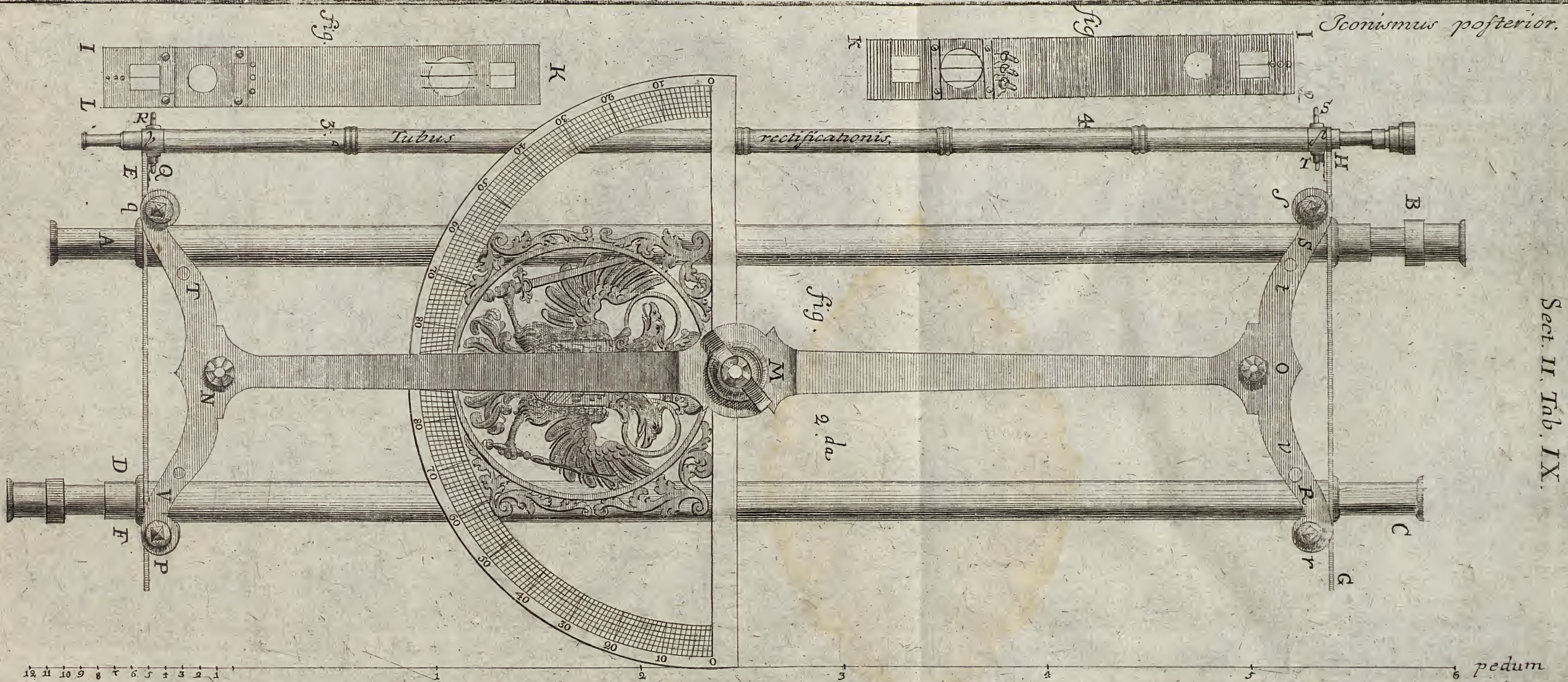
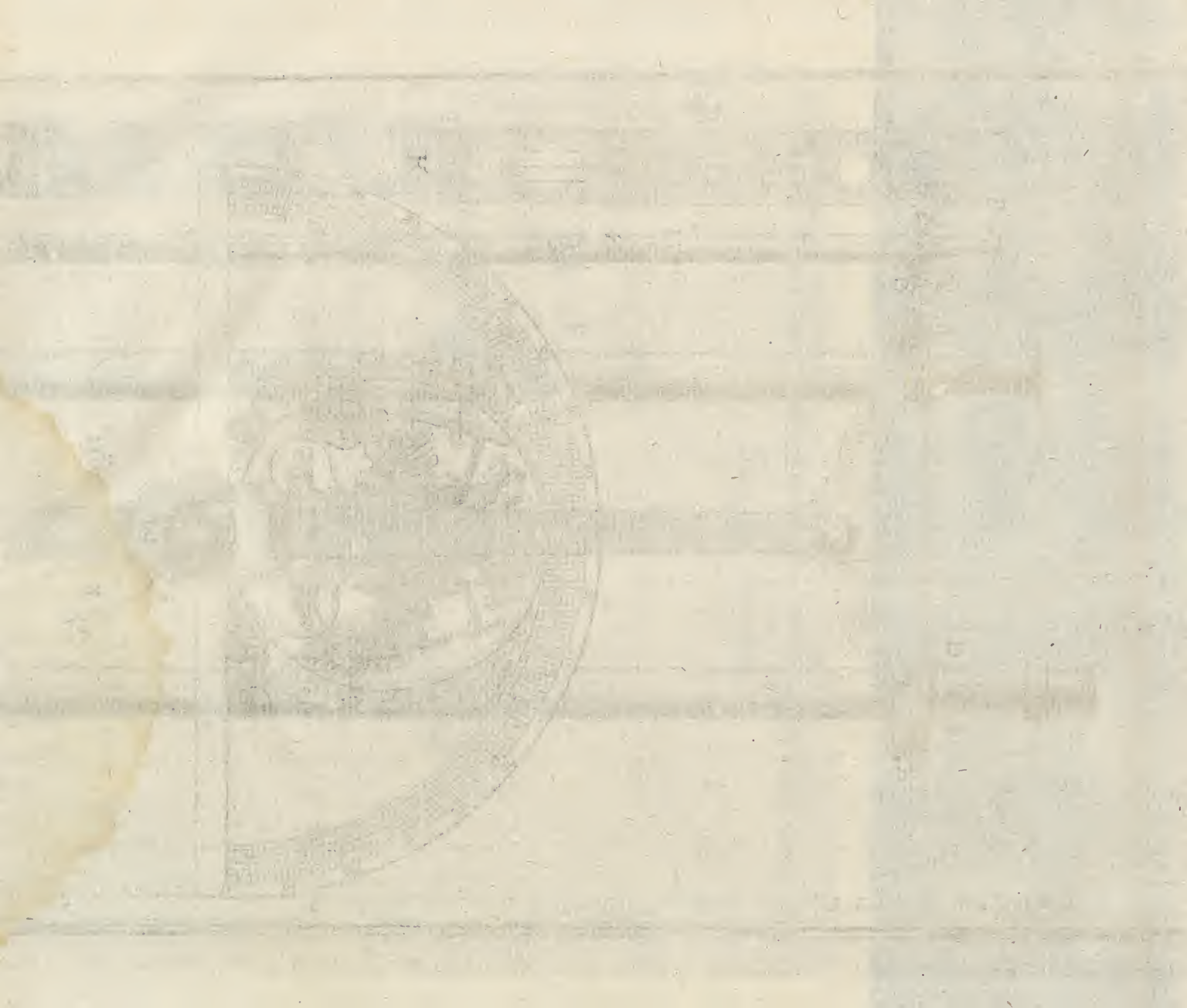


fig. 1^a

A^r C^r f^r e^a







Die 13. Decembris Anno 1741. Cœlo sereno.

Transitus Solis per Meridianum.

Spec. ☉ ad lin. Meridian.		Ad Quadrantem.		Tempore medio.		Alt. vifa.		Culminator.	
h		h		°				h	
Appulsus	23 58 36	23 58 58	18 21 11	Limb. inf.	Filo 1	23 56 11			
Exitus	0 1 3	0 1 20	18 53 30	Limb. sup.	Filo 2	0 3 22			
Meridies	23 59 49½	mora 2 22	diam 32 35		Meridies.	23 59 46½			
Macula magna		23 59 57	18 40 10						
Alia magna		0 0 9	18 33 45						
Alia major		0 0 28	18 34 30						
usque ad		0 35	18 32 0						

Transitus inerrantium aliquot siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.		Quadr. fixo Austr.		Alt. vifa. A.		Quadr. fixo Bor.		Alt. vifa. B.		Culminator.	
		H. ' "		Gr. ' "		H. ' "		Gr. ' "		H. ' "	
LYRA in fixo	a 1										
Filo 1	1h 3' 24"	1 3 13									
Fil. 2	4 22	4 32		80 20 0							
Fil. 3	5 21	5 51									
Luc. AQUILÆ	a 1	2 14 21	50 0 0								
Luc. Caud. Cygni	a 2	3 8 33	86 9 20								
VENUS	Fil. 1	3 8 47	20 46 0	Limb. sup.						3 7 10	
	Fil. 2	9 53	20 45 40	Limb. inf.						9 31	
	Fil. 3	10 59								11 52	
LUNÆ	Fil. 1	4 36 24	23 52 30	Limb. sup.						4 34 43	
Limb. occid.	Fil. 2	37 31	23 21 55	Limb. inf.						37 6	
	Fil. 3	38 38	30 35	Diam.						39 29	
Cornu	sup.	38 16 fm.									
	inf.	38 59 fm.									
Lacerræ	a 4	4 56 15	90 44 30	56 11						56 18	
Pegafi	3	5 4 18	51 17 0								
Pegafi	n 3	5 6 39	70 39 50								
Pegafi	λ 4	5 9 58	64 0 0								
I. Urfæ majoris	β 2			5 21 56	15 59 30						
II. Urfæ majoris	a 2			5 23 22	21 21 30						
Schat Pegafi	β 2	5 27 0	68 28 10								
Markab Pegafi	a 2	5 27 35	55 36 45								
III. Urfæ majoris	γ 2			6 15 46	13 22 0						
Caput Androm.	a 2	6 30 39	69 26 50								
In fede Cassiopeæ	β 3			6 30 57	80 28 30					6 30 53	
Algenib Pegafi	γ 2	6 35 30	55 32 10								
Pectus Cassiop.	a 3			7 1 19	83 7 0					7 1 19	
Androm.	δ 2	7 1 0	71 13 45								
Cauda ceti	β 2	7 6 9	22 24 45							7 5 47	
Polaris	a 2			50 17 30							
Cox. Cassiopeæ	γ 3			7 16 41	78 55 30					7 16 35	
V. Urfæ major.	ε 2				15 37						
Cing. Andromedæ	β 2	7 30 38	76 1 45							7 30 30	
Cassiopeæ	δ 3			7 44 22	79 19 30					7 44 20	
VII. Urfæ maj.	n 2			8 12 36	8 53 30					8 12 12	
Arietis	γ 4	8 14 44	59 48 30								
Pes Androm.	γ 2	8 23 12	82 51 15								
Luc. Arietis	a 2	8 27 58	64 1 13							8 27 42	
Ceti Mandib.	a 2	9 23 49	44 51 0								
Caput Medusæ	β 2	9 26 26	81 43 0								
I. Urfæ min.	β 2			9 18 30	33 26 0						

Nomina Stellarum.	mag. notab.	Quadr. Austr.			Alt. vifa A.			Quad. fixo B.			Alt. Bor.			Culminator.		
		H.	'	"	Gr.	'	"	H.	'	"	Gr.	'	"	H.	'	"
Lucida Persei	α 2	9	40	51	90	41	45	9	40	46	81	18	0	9	40	51
Urfæ min.	γ 3							9	56	10	30	58	30	9	55	50
In latere Persei	δ 3				88	43	0	9	59	23	91	16	30	9	59	26
Pléjad. lucida	η 3	10	7	12	65	4	0									
ALDEBARAN	α 1	10	55	58	57	45	0							10	55	41
CAPRA in tubo fixo																
f ₁	30	33	11	30	44			11	30	45				11	29	0
f ₂ 11h	31	39				87	29	0	32	6	92	30	30	32	9	9
f ₃	32	45		33	43				33	25				35	17	17
Pes Orion. RIGEL	β 1	11	36	53	33	17	0									
In cornu	γ 2	11	44	38	70	8	45									
Hum. Orion.	γ 2	11	45	54	47	53	0									
Orionis	δ 2	11	53	29	41	17	0									
Bathet	ϵ 2	11	57	45	40	24	45									
	3	2	12	2	39	42	0									
Hum. Aurig.	β 2	12	15	3	86	40	0									
HUM. LUC. Orion.	α 1	12	15	45	49	7	40									
In manu Aurig.	θ 3	12	16	40	78	58	5									
SIRIUS	α 1															
In tubo fixo																
f ₂ 13	7	58	13	8	19									13	7	57
f ₃	8	54		9	23									10	14	52
Castor	α 2	13	52	28	74	12	55									
PROCYON	α 1	14	1	13	47	39	30									
Pollux	β 2	14	4	54	70	24	55									
JUPITER	α f ₁	15	35	54	59	22	30	Limb. sup.						15	36	42
	f ₂		36	59	diam	44								39	0	
	f ₃		38	4												
SATURNUS	h f ₁	16	12	2										16	10	31
	f ₂		13	6	57	2	55	Limb. sup.						12	50	
	f ₃		14	10										15	7	
In collo Leon.		16	40	0	62	55	15									
Urfæ majoris	I { β 2							17	19	41	80	27	30	17	19	33
	II { α 2							17	21	10	75	4	45	17	21	3
	III { γ 2							18	13	30	83	4	30			
Urfæ maj. IV	δ 2							18	35	54	79	44	30	18	35	50
Polaris	α 2										46	8	30	sub Polo.		
Urfæ maj. V	ϵ 2							19	15	50	80	50	30	19	15	48
SPICAVIRGIN	α 1	19	44	58	32	0	10							19	44	39
Urfæ majoris	VI { ζ 2							19	46	37	81	55	30	19	46	37
	VII { η 2							20	10	21	87	36	10			
ARCTURIUS	α 1	20	36	1										20	34	37
20h	36	28	f ₂	37	7	62	19	30						36	48	
	37	15	f ₃	38	13									39	8	

Hac nocte sumebantur altitudines correspondentes sideris AUR. CAPELLÆ.

Dec. d. 13	h	'	"	°	'	"	°	'	"	°	'	"	°	'	"	°	'	"
	8	1	33	54	40	0	15	2	44									
		3	35	53	0	0	15	0	41									
		5	42	55	20	0		58	35									
		7	46	55	40	0		56	32									
		9	49	56	0	0		54	28									
		11	54	56	20	0		52	23									
		13	59	56	40	0		50	18									
		16	3	57	0	0	14	48	14									

Eadem

Eadem nocte observabatur immersio I^{mi} Satellitis 4 Jovis.

18^h 9 11 tubo pedum 17 Temp. vero.
& 18 9 20 alio tubo ped. 18

Sumebantur quoque Solis altitudines correspondentes.

Decembris die 13.	h	Altit. Solis.	Die 14.	h	Meridies incorr.	Correct.
Temp. med. 21	4 14	8 50 0	2 56 9	0 11	Correctio 3 ¹ / ₂ add.	0 14 1 ¹ / ₂
	5 49	9 0 0	54 34	0 11		14 1 ¹ / ₂
	7 25	9 10 0	53 0	0 12		15 1 ¹ / ₂
	9 0	9 20 0	51 23	0 11		14 1 ¹ / ₂
	10 36	9 30 0	49 47	0 11		14 1 ¹ / ₂
	12 11	9 40 0	48 12	0 11		14 1 ¹ / ₂
	13 45	9 50 0	h 46 39	0 12		15 1 ¹ / ₂
	15 30	10 0 0	2 44 53	0 11		14 1 ¹ / ₂

Anno 1741. die 14. Decembris Caelo fereno & claro, Barom. → 6.

Transitus Solis per Meridianum.

Meridiana Filari.	h	Quadr. fixo Austr.	h	Altit. vifa.	Gr.	Tempore solari medio.	Culminator.
Appuls. 23	59	0 23	59	24	18 50 0	Limb. sup.	H. 43 56 41 fi
Exit. 0	1	33	0	1	46 18 17 30	Limb. inf.	0 3 53 fi
Meridies 0 0	16 1/2	mora 2	22	diam 32	30	vel 32 31 in microm.	Meridies 0 0 17
Macula		0 0	10	19	37 10		
Alia		0 0	21	18	31 0		
Plures		0 0	36	18	31 0		
	ad	0 0	52	18	29 30		

Transitus insignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	mag. h	Quadr. fixo A.	h	Alt. vifa A.	Gr.	Quadr. fixo B.	h	Alt. vifa B.	Gr.	Culminator.
		Temp. med.				Temp. med.				Temp. med.
		H.				H.				H.
LYRA f1 oh	59/ 26' a 1	0	59	16						
tubo f2 i	0/ 26'	1	0	35	80	20	0			
fixo f3	1' 25	1	54							
AQUILÆ	a 1	2	10	24	50	0	0			
Cygni caud.	a 2	3	4	37	86	9	10			
VENUS	f1	3	9	38	Limb. sup.			f1	3	8 0
	f2		10	44	21	5	0	fm		10 21
	f3		11	50				f3		12 42
Os Pegasi	a 3	4	3	25	50	29	30			
Aquarii	a 2	4	24	25	40	14	0			
Lacertæ	a 4	4	52	19		4	52 14	89	14 30	4 52 20
In collo Pegasi	λ 3	5	0	21	51	17	0			
In genu Pegasi	n 3	5	2	42	70	40	0			
In pedt. Pegasi	λ 4	5	5		64	0	0			
Sequens FOMAHAN	μ 4	5	9	24	65	1	30			
I. Ursæ maj.	a 1	5	15	2	10	53	0			5 14 40
	β 2							5	17 58	16 0 0
II. Ursæ maj.	a 2							5	19 22	21 21 40
Sehat Pegasi	β 2	5	23	2	68	28	25			5 18 51
Markab Pegasi	a 2	5	23	38	55	36	45			
f1 LUNÆ			27	13						5 25 36
f2 Limbus occid.			28	19	28	50	0	Limb. super.		27 56
f3			29	23	28	20	25	Limb. infer.		30 14
corn. {sup. infer.	f1		29	1						
	f2		29	50						

Transitus insignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	Magnit. notabil.	Quadr. fixo Austr.			Altit. vifa. A.			Quadr. fixo Bor.			Altit. vifa. B.			Culminator.		
		Temp. med.	H.	Gr.	Temp. med.	H.	Gr.	Temp. med.	H.	Gr.	Temp. med.	H.	Gr.			
III. Urſæ maj.	γ 2							6	11	50	13	22	30	6	11	22
Cap. Androm.	α 2	6	26	41	69	27	0									
In fede Caffiopeæ	β 3							6	26	0	80	28	30	6	26	58
Algenib Pegafi	γ 2	6	31	33	55	32	15									
IV. Urſæ majoris	δ 2							6	34	10	16	42	30	6	33	41
Androm.	δ 2	6	57	1	71	13	45									
In Peët. Caffiop.	α 3							6	57	22	83	6	30	6	57	2
Ceti cauda	β 2	7	2	12	22	24	45									
Polaris	α 2							supra polum.			50	17	30	7	31	58
Cox. Caffiopeæ	γ 3							7	12	43	78	55	30	7	12	38
V. Urſæ major.	ε 2				ſub polo.			7	14	8	15	36	30	7	13	38
Sub cing. Androm.	β 2	7	26	40	76	1	55							7	26	34
Siniſt. genu Caffiop.	δ 3							7	40	26	79	19	30	7	40	23
VI. Urſæ majoris	ζ 2							7	44	57	14	31	30	7	44	26
Dext. genu Caffiop.	ε 3							8	7	20	75	49	30	8	7	15
VII. Urſæ maj.	η 2							8	8	40	8	54	0	8	8	16
Auric. Arietis	γ 4	8	10	46	59	48	5									
Cornu præc. Arietis	β 3	8	11	49	61	19	30									
Pes Androm.	γ 2	8	19	21	82	51	35							8	19	14
Lucida Arietis	α 2	8	24	2	64	1	6							8	23	45
In dext. hum. Perſei	γ 3							9	17	9	85	44	25	9	17	11
Ceti Mandib.	α 2	9	19	54	44	51	20							9	19	40
Meduſæ Caput	β 2	9	22	30	81	43	0							9	22	19
I. Urſæ minor.	β 2							9	22	26	33	26	30	9	22	14
Lucida Perſei	α 2	9	36	56	90	42	0	9	36	50	89	17	30	9	36	53
II. Urſæ minoris	γ 3							9	52	13	30	58	30	9	51	55
In latere Perſei	δ 3	9	55	33	88	43	0	9	55	27	91	16	30	9	55	28
Lucida Plejadum	η 3	10	3	15	65	4	0									
In ped. ſiniſt. Perſei	ζ 3	10	8	52	72	52	25									
In ſiniſt. genu Perſei	ε 3	10	11	33	81	1	0									
In poplite Perſei	μ 4	10	26	45	89	30	20	10	26	44				10	26	42
OCULUS TAURI	α 1	10	52	2	57	45	20							10	51	43
fr CAP. I. 14	26'	36''	α 1	11	26	47		11	26	48				11	25	3
f2 in tubo	27	44							28	9					28	12
f3 fixo	28	52			29	46			29	28				31	20	
Pes Orion. RIGEL	β 1	11	32	57	33	17	0									
In cornu Tauri	β 2	11	40	41	70	8	50									
Hum. præced. Orion.	γ 2	11	41	57	47	53	0									
1. balthei	δ 2	11	49	32	41	17	0									
2. balthei	ε 2	11	53	48	40	24	40									
3. balthei	ζ 2	11	58	25	39	42	0									
Hum. Aurigæ	β 2	12	11	6	86	40	0									
HUM. LUCID. ORIO.	α 1	12	11	48	49	7	45									
fr SIRIUS 13h	3'	7''	13	3	18									13	1	43
f2 in tubo	4	3		4	23										4	0
f3 fixo	5	0		5	28										6	17
Caput Caſtoris	α 2	13	48	32	74	12	15									
PROCYON	α 1	13	50	16	47	39	45									
Caput Pollucis	β 2	13	59	49	70	24	30									
JUPITER	λ	15	31	47	fr	Limb. ſup.								15	30	14
			32	51	fm	59	24	30							32	33
			33	56	f3	diam.	45								34	51
SATURNUS	h	16	9	4	fm	57	3	20	Limb. ſup.					16	8	47
			10	9	diam.		21									

Die 14. Decembris Anno 1741. Cælo Sereno. Barom. + 6. 199

Transitus insignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	mag. notab.	Quadr. fixo A.			Alt. vifa A.			Quadr. fixo B.			Alt. Bor.			Culminator.		
		Temp. med.			Gr. / "			Temp. med.			Gr. / "			Temp. med.		
COR LEONIS	α 1	16	24	30	55	0	30							16	24	19
In collo Leonis	γ 2	16	35	43	62	55	30							16	35	21
I. Urſæ majoris	β 2							17	15	45	80	28	0	17	15	37
II. Urſæ majoris	α 2							17	17	13	75	4	30	17	17	8
In dorſo Leonis	δ 2	17	30	11	63	43	10							17	29	50
Cauda Leonis	β 2	18	5	33	57	48	30							18	5	16
III. Urſæ majoris	γ 2							18	9	35	83	5	0	18	9	35
I. Corvi in roſtro	α 4	18	26	36	20	39	0							18	26	16
IV. Urſæ majoris	δ 3							18	31	59	79	45	10	18	31	55
Polaris	α 2										46	8	45	sub polo.		
V. Urſæ maj.	ϵ 2							19	11	55	80	50	30	19	11	54
SPICA VIRGIN.	α 1	19	41	2	32	0	15							19	40	43
Urſæ majoris	[VI ζ 2]							19	42	42	81	56	15	19	42	42
	[VII η 2]							20	6	23	87	36	15	20	6	25
ARCT. 20h 31' 45" α 1	20	32	7											20	30	34
in tubo 32 33 f2		33	12		62	19	30								32	53
fixo.		34	18												35	12

Die 15. Decemb. Anno 1741. Cœl. ſeren. aër. tranquillo Barom. + 6.

Transitus Solis per Meridianum.

Tempore ſolari medio.

Meridiana filari.			Quadr. fixo A.			Alt. vifa.			Tempore ſolari medio.			Culminator.			
h			h			Gr.						h			
App.	23	59	31	23	59	54	18	46	50	Limb. ſup.		23	57	7	
Exit.	0	1	58	0	2	16	18	14	15	Limb. inf.		0	4	19	
Meridies	0	0	44½	mora	2	22	diam	32	35			Meridies.	0	0	43
Macula	☉			0	0	23		18	35	0					
alia				0	0	33		18	28	20					
alia				0	0	49		18	30	0					
plures	ab			0	0	54		18	27	0					
	ad			0	1	5									

Transitus insignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	mag. notab.	Quadr. fixo A.			Alt. vifa A.			Quadr. fixo B.			Alt. vifa B.			Culminator.		
		Temp. med.			Gr. / "			Temp. med.			Gr. / "			Temp. med.		
LUC. LYRÆ	α 1				80	20	30									
in tubo 0h 56 30 f2							dubia									
fixo 57 29 f3																
AQUILÆ lucid.	α 1	2	6	27	50	0	0									
Caudæ Cigni	α 2	3	0	41	86	9	5									
VENUS fm	ϕ	3	11	34	21	24	30	Limb. ſup.						3	11	11
f3			12	38											13	30
Os Pegafi	ϵ 3	3	59	29	50	29	45									
Aquarii humer.	α 3	4	20	29	40	14	0									
Lacertæ	α 4	4	48	23	90	44	45	4	48	20	89	15	15	4	48	22
In collo Pegafi	ζ 3	4	56	25	51	17	5									
In genu Pegafi	η 3	4	58	45	70	40	0									
In pectore Pegafi	λ 4	5	2	3	64	0	10									
I. Urſæ majoris	β 2							5	14	0	16	0	0	5	13	30
II. Urſæ majoris	α 2							5	15	26	21	22	10	5	14	56
Schat Pegafi	β 2	5	19	7	68	28	30									
Markab Pegafi	α 2	5	19	41	55	37	0									
III. Urſæ majoris	γ 2							6	7	52	13	23	15	6	7	25

Fff 2

Nomina

Transitus insignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	notæ mag. b.	Quadr. fixo Austr.			Alt. vifa A.			Quadr. fixo B.			Altit. Bor.			Culminator.		
		Temp. med.			Gr. / "			Temp. med.			Gr. / "			Temp. med.		
		H.	/	"	Gr.	/	"	H.	/	"	Gr.	/	"	H.	/	"
LUNÆ	fi	6	17	38										6	15	5
Limb. occid.	fm		18	42	34	35	10	Limb. sup.							17	24
	f3		19	46	34	4	10	Limb. inf.								
Cornu	(sup. fm		18	23												
	inf. fm		19	18												
Cap. Androm.	a 2	6	23	42	69	27	0							6	22	29
In fede Cassiopeæ	β 3							6	22	3	80	28	15	6	22	2
Algen. Pegasi	v 2	6	27	36	55	32	0							6	27	17
IV. Urfæ majoris	δ 3							6	30	15	16	42	30	6	29	43
Genu Androm.	δ 3	6	53	4	71	13	40							6	52	54
Pect. Cassiopeæ	α 3							6	53	24	83	6	15	6	53	24
Cauda Ceti	β 2	6	58	14	22	24	30							6	57	51
Polaris	a 2										50	17	30			
In cox. Cassiopeæ	γ 3							7	8	44	78	54	15	7	8	42
V. Urfæ major.	ε 2							7	10	13	15	36	15	7	9	42
Subcing. Andromed.	β 2	7	22	44	76	1	50							7	22	36
Sin. genu Cassiop.	δ 3							7	36	29	79	19	30	7	36	27
VI. Urfæ majoris	ζ 2							7	41	0	14	31	30	7	40	30
Dext. genu Cassiop.	ε 3							8	3	25	75	49	30	8	4	20
VII. Urfæ majoris	η 2							8	4	45	8	53	45	8	4	18
Auric. Arietis	γ 4	8	6	49	59	48	15									
Corn. præc. Arietis	β 3	8	7	50	61	19	25									
Pes Andromedæ	β 2	8	15	26	82	51	30							8	15	18
Lucida Arietis	α 2	8	20	6	64	1	0							8	19	48
In dext. hum. Persei	γ 3							9	13	8	85	44	0	9	13	16
Ceti Mandibula	α 2	9	15	57	44	51	15									
Medusæ caput	β 2	9	18	34	81	43	0									
I. Urfæ minoris	β 2							9	18	30	33	26	30	9	18	20
Lucida Persei	α 2	9	32	58	90	41	40	9	32	54				9	32	56
II. Urfæ minoris	γ 3							9	48	16	30	58	30	9	47	58
In latere Persei	δ 3	9	51	30	88	43	0	9	51	30	91	16	30	9	51	31
Lucida Plejadum	η 3	9	59	19	65	4	0									
In pede fin. Persei	ζ 3	10	4	54	72	52	45									
In fin. genu Persei	ε 3	10	7	35	81	1	0									
In poplite Persei	μ 4	10	22	49	89	30	10	10	22	47				10	26	42
Oculus bor. Tauri	ε 3	10	40	51	57	9	30									
Inter nar. & ocul. austr.	θ 5	10	41	56	57	4	0									
Ocul. TAURIALdeb.	α 1	10	48	5	57	45	20							10	47	46
11h 22' 40" 11	α 1	11	22	50				11	22	52				11	21	7
CAPRA 23 47 f2					87	28	50		24	14	92	31	30		24	16
In fixo 24 54 f3			25	50					25	32						
PES ORION. Rigel.	α 1	11	29	1	33	17	0							11	28	42
In cornu Tauri	β 2	11	36	46	70	8	45									
Hum. præced. Orionis	11	38	0		47	53	10									
I. Balthei	δ 2	11	45	36	41	17	0									
II. Balthei	ε 2	11	49	53	40	24	30									
III. Balthei	ζ 2	11	54	30	39	41	45									
Humerus Aurigæ	β 2	12	7	10	86	39	50									
HUM. LUC. ORION.	α 1	12	7	52	49	7	40									
In dextro carpo Aur.	θ 3	12	8	48	78	56	30									
In pede bor. Pollucis	γ 3	12	49	26	58	23	0									
SIRIUS 12h 59' 8" ft α 1		12	59	22										12	58	46
in tubo 13 0 5 f2		13	0	27	25	26	10							13	0	4
fixo 1 2 f3			1	31											2	40

Die 15. Decembris Anno 1741. Cœl. seren. aër. tranq. Barom. + 6. 201

Transitus insignium aliquot Siderum & Planetarum.

Nomina Stellarum.	Magnit. notæ B.	Quadr. fixo Austr. Temp. med.			Alt. A. vifa.			Quadr. fixo B. Temp. med.			Alt. B. vifa.			Calmniator. Temp. med.		
		H.	'	"	Gr.	'	"				Gr.	'	"	H.	'	"
Caput Castoris	α 2	13	44	36	74	12	25							13	44	17
PROCYON	α 1	13	52	19	47	39	35							13	51	54
Caput Pollucis		13	55	53	70	24	30									
JUPITER	f1	15	27	37	59	24	40	Limb. super.								
	f2		28	42	diam		48						fm	15	28	23
	f3		29	47											30	49
Cor Hydræ	α 2	15	41	3	34	15	30									
Oculus Leonis	α 3	15	57	14	66	44	0							15	56	59
Saturnus	f1	16	4	0	57	4	0	Limb. sup.						16	2	30
	f2		5	4										fm	4	47
	f3		6	8	diam		30									
COR LEONIS	α 1	16	20	33	55	0	30							16	20	21
In collo Leonis	γ 2	16	31	46	62	55	5							16	31	25
I. Urfæ majoris	β 2							17	11	47	80	27	30	17	11	42
II. Urfæ majoris	α 2							17	13	15	75	4	30	17	13	12
In dorso Leonis	δ 2	17	26	13	63	43	0							17	25	54
Cauda Leonis	β 2	18	1	36	57	48	0							18	1	20
III. Urfæ majoris	γ 3							18	5	38	83	5	20	18	5	40
In rostro Corvi	α 4	18	22	38	20	39	0							18	22	18
IV. Urfæ majoris	δ 3							18	28	3	79	44	40	18	28	0
II. corvi ala dextr.	γ 3	18	28	18	25	42	45							18	27	54
III. corvi ala seq.	δ 3	18	42	15	26	44	15							18	41	50
IV. corvi in pede	β 3	18	46	33	19	52	0							18	46	10
Auft. in cing. Virgin.	γ 3	18	54	8	41	46	0							18	53	52
Polaris	α 2										46	8	40	sub polo.		
V. Urfæ major.								19	7	58	80	50	30			
SPICA VIRGIN.	α 1	19	37	6	32	0	10							19	36	47
VI. Urfæ majoris	ζ 2							19	38	45	81	57	0	19	38	45
VII. Urfæ maj.	η 2							20	2	26	87	36	0	20	2	29
20h 27' 49" f1	α 1	20	28	10										20	26	35
ARCTU. 28 37 f2			29	16	62	19	25								28	56
RUS in tubo fixo			30	22											31	16

Sicque terminabatur Triduum.

Hac ipfa die 15. Decembris, paulo post mediam noctem, nempe temp. vero p. m.

h
12 35 30 observabatur 1. Satteltes 2 pallefcens,
37 12 ejus immerfio, tubo pedum 17.
37 14 eadem immerfio alio tubo ejusdem longitudinis.

Ggg

Notæ

Notæ in Triduum.

I.

Conferendo transitus eorundem siderum, etiam in tubis fixis, invenitur acceleratio diurna, sæpe uno alterove scrupulo secundo temporis aberrans. Id porro, neglectis in reductione penduli accelerantis minutiis, defectui fortuito attentionis in numerandis, vel indicandis oscillationibus, undulationi aeris & fumo lampadis, appulsus speciei frequenter turbantibus, aliisque casibus, pene inevitabilibus imputandum est.

2. Addendo tamen intervalla transituum, diversorum siderum primæ noctæ, post lucidam Arietis usque ad ejus reditum, prodit diurna, fere integra fiderea periodus.

Transibant enim				Intervallo.			
	h	'	"		h	'	"
die 14	10	23	45	Lucida Arietis			
	10	51	46	Oculus Tauri	2	28	1
	11	28	12	Capra		36	26
	13	4	0	Sirius	1	35	48
	16	24	17	Regulus	3	20	17
	19	40	43	Spica Virginis	3	16	26
	20	32	53	Arcturus		52	10
die 15	8	19	48	Lucida Arietis	11	46	55
					23	56	3

Lyra non apparuit in Culminatorio;

Fomahan semel tantum observabatur;

Adeoque in hoc examine omittebantur.

3. Nec erat, unde omnia feliciter conspiratura considerem; neque cur alios expectarem hujus Tridui fructus, nisi domesticos. Horum vero præcipuus futurus esse videbatur index idoneus, ad libitum successive ampliandus, & non parum utilis ad prænuncianda tempora horum, aliorumque transituum.

Quum enim in mensium initiis parari soleat tabella pro quotidianis culminationibus aliquorum siderum, vel ea brevi calculo elici queat ex annua Parisiensi Ephemeride Astronomica, (a) liquet, ex notis aut observatis, pro ut res tulerit hisce transitibus, facile innotescere sequentes alios: si nempe intervalla eorundem addantur tempori transitus præcedentis.

4. Hinc orta est sequens *Intervallorum* Tabula, digesta in 8. series, quæ incipiunt, & terminantur hoc ordine.

I. a transitu Lucidæ Arietis usque ad Capram,	intervallo	- - 3	5
II. a transitu CAPRÆ ad SIRIUM,	intervallo	- - 1	36
III. a transitu SIRII ad REGULUM,	intervallo	- - 3	20
IV. a transitu REGULI ad ARCTURUM,	intervallo	- - 4	9
V. a transitu ARCTURI ad ANTARES,	intervallo	- - 2	9
VI. a transitu ANTARES ad LYRAM,	intervallo	- - 2	14
VII. a transitu LYRÆ ad FOMAHAN,	intervallo	- - 4	14
VIII. a transitu FOMAHAN ad lucidam Arietis,	intervallo	- - 3	9
Summa Intervallorum, seu diurna Periodus			
		23	56

5. Pro terminis harum serierum, eximie conveniebant primaria sidera, præsertim Capra, Sirius, Arcturus & lucida Lyræ, quæ aliunde quotidie, nisi nubes impendant, observantur in Tubis fixis. Ex reliquis aptiora videbantur illa, quorum transitus neque nimis remoti sunt, neque nimis contigui. Quare prætereundo Aldebaran, Rigel, Humerum Orionis lucidum, Procyonem, spicam Virginis, & lucidam Aquilæ, accersenda fuit lucida Arietis, quamvis inferioris ordinis, utpote media inter Fomahan, & Capram.

6. In-

(a) *Connaissance des temps publiée par l' ordre de l' Acad. des Sciences. in 8.*

6. Intervalla Transituum, quæ habentur in tertia columna serierum sequentis Tabulæ, prodibant ex observationibus Tridui, aliisque propriis præcedentibus, aut subsequenter; & quidem non curando de scrupulis horariis secundis, quia prima sufficiunt ad præmonendos Observatores, qui solemper tempora indicata prævenient.

7. Pro selectis quibusdam sideribus, quæ nobis non occidunt, neque semper occultantur a vaporibus horizontis, omittenda non erant intervalla inferiorum transituum. Horum siquidem usus, & frequens & multiplex esse consuevit. De differentiis intervallorum, infra dicetur.

8. Ad inveniendæ loca Transituum; ut nempe Tubi ad ea dirigi queant, adsunt in quinta columna eorum Altitudines visæ, quæ observationibus instituendis conveniunt magis quam Veræ; magis etiam expediunt, quam siderum Declinationes ab Æquatore: præsertim pro data elevatione Poli, proque Quadrantibus, aptatis ad capiendæ altitudines supra Horizontem.

9. Anguli five arcus harum Altitudinum, dantur in gradibus & minutis primis; neque sequitur subtilior divisio, quæ incommoda & inutilis foret ad propositum usum; quia pauca secunda, convenienter omissa vel addita, parum admodum variare queunt directiones Tuborum. Neque refert, ubinam intra Tubum appareat imago sideris observandi: dummodo appareat, & non valde procul a linea fiduciæ, quæ ad ipsam, postquam Tubus firmatus fuerit, debet adduci. Nec enim attenditur ad altitudinem jam definitam; sed ea per observationem definienda, vel examinanda suscipitur.

10. Addidi tamen in quarta & sexta columna differentias Intervallorum & Altitudinum ad annos 60 cum earum notis, additionis vel subtractionis.

11. Hæc differentias brevi calculo eliciueram ex novissima Tabula Cassiniana, (a) vel ex amplissimo Flamstediano Catalogo. (b) Sidera enim omnia, quæ olim omnino fixa putabantur, hocque titulo a Planetis distingui adhuc solent, inerrantia quidem sunt, ob constantem latitudinem, five distantiam eorum ob Eclipticam, eandemque fere omnium configurationem visam; sed motum habent, etsi lentissimum in longitudinem. Hinc sequitur, post plures annos augeri sensibilibiter Ascensiones rectas, fere omnes, & variari distantias a Polo; pro ut siderum loca referuntur ad hæc, vel ad illa loca Zodiaci. Nimirum in signis descendebitis ϖ , Ω , ϑ , ϖ , ϖ , ϖ , ϖ , augentur siderum distantia a Polo; adeoque minuuntur altitudines australes, pariterque boreales inter Polum, & Horizontem; sed augentur inter Polum & verticem. In signis autem descendebitis φ , ϖ , ϖ , ϖ , ϖ , ϖ , contraria omnia contingunt.

12. Quando itaque incrementum Ascensionis rectæ, competens temporis dato post Epocham, idem fuerit pro utroque sidere, sequente videlicet ac præcedente, non variabitur Intervallum transituum. Si autem majus fuerit incrementum sideris sequentis, augebitur Intervallum; si denique incrementum fuerit minus, intervallum quoque minuetur. In utroque casu, differentia incrementorum dat differentiam Intervalli; & quidem in primo casu additivam, in altero subtractivam.

13. In nostris hæc seriebus duo solummodo habentur sidera, quorum Ascensiones rectæ minuuntur: nimirum β , & γ Uriæ minoris. Pro utroque, summa decrementi & incrementi Ascensionis rectæ Reguli, dat differentiam Transituum subtractivam.

14. Quare Intervallum transitus dati sideris, addendo vel subtrahendo ejus differentiam, aut partem proportionalem, prodibit Intervallum correctum ad annum datum; v. g. Intervallum transitus humeri Aurigæ β post Capram, invenitur 44', ejusque differentia subtractiva 2' pro annis 60; itaque anno 1776 Intervallum hujus transitus, erit 43'.

G g g 2

15. Si

(a) *Tabl. Astronomiq. Tab. LXIX. p. 149.* (b) *Tom. III. Hist. Cælest. Britann.*

15. Si vero quærat^{ur} ad annum datum, Intervallum transitus cujuspiam fideris post transitum alterius cujuslibet præcedentis, in eadem serie; postquam correctæ fuerint ambo Intervalla per eorum partes proportionales, Intervallum minus a majore subtractum, relinquet Intervallum quæsitum. v. g. post lucidam Lyræ transeunt lucida Aquilæ 21 , & lucida Cygni 22 , Intervallis $1^h 6'$, & $2^h 4'$; suntque differentiæ Intervallorum $+ 1$, & 0 ; adeoque Intervalla correctæ $1^h 11'$, & $2^h 4'$; itaque anno 1795 transibit lucida Cygni post lucidam Aquilæ intervallo $53'$.

16. Si denique fidera fuerint in diversis seriebus, primo inveniatur utriusque Intervallum in sua serie; deinde serierum Intervallum, cui addendo Intervallum fideris posterioris, & a summa demendo Intervallum anterioris, innotescet Intervallum quæsitum: v. g. lucidæ Aquilæ post Procyonem ad annum 1750. Itaque in serie III. invenitur Procyon post Sirium Intervallo $52'$; Lyræ post Sirium $8^h 32'$; lucida Aquilæ post Lyræ $1^h 10'$; adeoque post Sirium $9^h 42'$; & dempto Intervallo Procyonis $52'$, remanet Intervallum lucidæ Aquilæ post Procyonem, $8^h 50'$.

17. Porro hæc omnia de quærendis Intervallis Transituum, dicta sint non Astronomis, sed Amanuensibus, ad quorum usum subditur sequens tabella pro Intervallis Serierum. Descendendo enim in columna verticali fideris præcedentis, v. g. Capræ, usque ad Horizontalem sequentis fideris v. g. Lyræ, in normali concursu, sive in communi areola invenitur Intervallum transitus Lyræ post Capram, $13^h 28'$. &c.

Differ. asc. re- ctæ ad 60. an.	Siderum, a quibus 8. series inchoantur, Intervalla Tran- situum, & Altitudines visæ supra Horizontem Viennensem.										Differ. altit. ad 60. an.
3'	* LUCIDA ARIETIS Alt. $64^{\circ} 1'$										18' ad.
4'	3 ^h 5'	* CAPRA Alt. $87^{\circ} 29'$									6' ad.
3'	4 41	1 ^h 36'	* SIRIUS Alt. $25^{\circ} 26'$								3' f.
3'	8 1	4 56	3 ^h 20'	* REGULUS Alt. 55°							17' f.
3'	12 10	9 5	7 29	4 ^h 9'	* ARCTURUS Alt. $62^{\circ} 18'$						18' f.
4'	14 19	11 14	9 38	6 18	2 ^h 9'	* ANTARES Alt. 16°					9' f.
2'	16 33	13 28	11 52	8 32	4 23	2 ^h 14'	* LYRA Alt. $80^{\circ} 20'$				3' ad.
3'	20 47	17 42	16 6	12 46	8 37	6 28	4 ^h 14'	* FOMAHAN 10° 52'			20' ad.
3'	23 56	20 51	19 15	15 55	11 46	9 37	7 23	3 ^h 9'	* V		18' ad.

18. In prima hujus Tabellæ columna, differentiæ Ascensionis rectæ, utpote parum diversæ, non alterant integrò minuto antè annos 60. intervalla transituum, nisi Lyræ; adeoque in ipsius Tabellæ usu negligi queunt.

19. Redeundò ad Triduum: plures occurrunt eorundem siderum altitudines visæ, non parum variantes. Illæ quidem sumebantur promiscue a me vel a meis; plerumque definiendo per æstimationem dena, vel quina scrupula secunda graduum, quia in tam longa observationum serie non vacabat uti Micrometris. Proinde harum inæqualitatum pars aliqua festinationi nimie, acumini oculorum diverso, aliisque casibus adscribi poterat; pars autem reliqua & major, variationibus refractionum imputari. Certe d. 7. Novembris anni elapsi 1744. nocte plane serena, visæ altitudines Capræ, Rigel, Cornu Tauri, trium Balthei Orionis, ejusque humeri utriusque, nec non humeri Aurigæ, inveniebantur integrò fere minuto minores consuetis.

20. In transitibus per Tubos fixos quum manifestius appareant hujusmodi deviationes a pristinis altitudinum lineis, etiam post brevìa dierum intervalla, liquet eas aptius convenire diversis refractionibus, quam fortuitis erroribus, aut latentibus vitiis Instrumentorum; magis quoque quam lentissimo siderum accessui vel recessui a Polo: magis denique quam siderum Aberrationibus, a Celeberrimo Bradleyo nuper inventis, quas ipse successivæ propagationi luminis, simulque motui Telluris annuo, ingeniosissime aptavit, & in systema quoddam redegit.

21. Quoniam stella Polaris quotidie, nisi nubes obstant, bis apparet in Tubo Quadrantis Borealis fixi, ad ejus utrumque transitum directo, (quando etiam alteruter circa meridiem contingit, aère præsertim post pluviam limpido) habentur ejus altitudines supra, & infra Polum frequentius, quam reliquarum circumpolarium. Ex recensitis in Triduo, elicitur elevatio Poli visæ supra horizontem Viennensem gr. 48. 13. min. & Æquatoris elevatio gr. 41. 47. min. Hinc patet, quomodo siderum altitudines, in sequentibus serièbus notatæ, cui libet elevationi Æquatoris aut Poli, ad observationum usum, aptandæ sint. Pluries quoque conferri queunt ejusdem Polaris evagationes visæ, quæ in temporibus contiguis, competunt refractionibus: vel quæ in remotis, debentur & refractionibus, & annuo 20. secundorum accessui ad Polum.

22. Hisce demum notis addenda est fortuita correctio, quæ contigit Quadranti Australi fixo inferioris nostri Observatorii. Manserat ille usque ad annum 1743. reclinans ab horizonte centri uno minuto, boream versus, ut in ejus descriptione indicaveram; (*) sed post factam eo anno excavationem terræ, pro construendo subterraneo descensu ad mediam Propugnaculi alam, tantillum subsedit vetustus paries domesticus, & murus lateritius ipsi superaditus, & Quadrans in hoc firmatus; feliciter tamen, ita ut punctum gr. 90. ad verticalem radium redierit; quod repetitis examinibus adhuc confirmatum reperio. Alter autem Quadrans Borealis, eidem vetusto parieti affixus, ubi terra profundius effodiebatur, magis etiam subsidere debuit; ita ut perpendiculum a centro pendens, quod antea recedebat semiminuto a puncto gradus 90 austrum versus, postmodum ad boream transierit in recessum semialterius minuti. Compages tamen utriusque Quadrantis integra mansit & prorsus illæsa.

H h h

Præ-

(*) Pag. 89. Schol. III.

Præcipuarum inerrantium Stellarum Ordo *& intervalla Transituum per Meridianum* *pro ineunte anno 1745. & 60 sequentibus.*

Nomina Stellarum. Post Lucidam Arietis.	notab. Magnit.	Inter- valla Transit.	Differ. ad annos 60	Altit. visa supra horiz. Viennensem.	Differ. ad annos 60
		h		Gr.	
In base Trianguli	β 4	1	1 ad	75 32 A.	16 ad
In collo Ceti nova	o 3	14		37 39 A.	18 ad
Media in ore Ceti	γ 3	38	1 ad	43 57 A.	15 ad
In dextro humero Persei	γ 3	53		85 43 B.	15 f.
Ceti Mandibula	α 2	56		44 51 A.	15 ad
Caput Medusæ Argol.	β 2	58	1 ad	81 44 A.	15 ad
In humero Ursæ minoris borealis	β 2	58	4 f.	33 25 B.	15 f.
Lucida Persei in dextro latere	α 2	1 13	1 ad	89 16 B.	14 f.
In humero Ursæ min. Australis sub Polo	γ 2	1 28	4 f.	30 58 B.	15 f.
In latere Persei	δ 3	1 31		88 44 B.	15 ad
Lucida Plejadum	γ 3	1 39		65 5 A.	12 ad
In pede sinistro Persei	ζ 3	1 44		72 53 A.	11 ad
In poplite Persei	μ 4	1 58		89 31 A.	13 ad
Prima Hyadum	γ 3	2 12		56 46 A.	10 ad
Inter nares & oculum bor. Tauri	δ 4	2 15		58 42 A.	10 ad
Oculus borealis Tauri	ε 3	2 19		60 23 A.	9 ad
Inter nares & oculum austr. Tauri	θ 5	2 20		57 9 A.	9 ad
Oculus austr. Tauri Palilic. Aldebaran	α 1	2 28		57 45 A.	9 ad
CAPRA, sive Aurigæ Capella	α 1	3 4	1 ad	87 29 A.	6 ad
Pes Orionis RIGEL	β 1	4		33 17 A.	5 ad
Cornu boreale Tauri	β 2	12		70 9 A.	5 ad
Orionis humerus præcedens	γ 2	13		47 54 A.	4 ad
In manubrio ensis Orionis	η 3	13	2 f.	39 8 A.	5 ad
I. Balthei Orionis	δ 2	21	1 f.	41 17 A.	4 ad
Cornu australe Tauri	δ 2	25	1 f.	62 44 A.	3 ad
Præcedens gladii Orionis	θ 3	25	2 f.	36 13 A.	3 ad
II. Balthei	ε 2	25	1 f.	40 25 A.	3 ad
Lucida in capite Draconis sub Polo	β 3	27		10 45 B.	3 ad
III. Balthei Orionis	ζ 2	30	1 f.	39 42 A.	3 ad
Genu sequens Orionis	κ 3	38	1 f.	32 2 A.	2 ad
Humerus Aurigæ	β 2	43		86 40 A.	2 ad
Orionis humerus Orient. Lucidus	α 1	44	1 f.	49 8 A.	2 ad
In dextro carpo Aurigæ	θ 3	45		78 56 A.	3 ad
In capite Dracon. Lucida sub Polo	γ 3	53		0 0 B.	1 f.
In calce Castoris	η 3	1 1	1 f.	64 19 A.	
Sequens in pede Castoris	μ 3	1 9	1 f.	64 23 A.	1 f.
In genu Sirii	β 2	1 13	2 f.	23 55 A.	2 ad
In pede dextro Castoris	ν 4	1 15	1 f.	62 7 A.	1 ad
In pede boreali Pollucis	γ 3	1 24	1 f.	58 23 A.	2 f.
In genu Castoris	ε 3	1 30	1 f.	67 8 A.	2 f.
SIRIUS in ore Canis majoris	α 1	1 36	2 f.	25 26 A.	3 ad

I. Series a Lucida Arietis usque ad CAPRAM 3^a 4'II. Series a CAPRA usque ad SIRIUM 1^a 36'

Nomina Stellarum Post SIRIUM.

207

III. Series a SIRIO usque ad ARCTURUM 3^a 20.

	Magnit. notab.	Inter- valla transit.	Differ. ad annos 60	Altit. vifa super horiz. Viennensem.	Differ. ad an. 60
		h /		Gr. /	
Sub alvo Sirii	3	14		13 12 A.	4 ad
In genu sequente Pollucis	3	14	I ad	62 41 A.	4 f.
Borealis in collo Sirii	3	18		26 32 A.	5 f.
In dorso Sirii	3	24		15 49 A.	5 f.
In inguine Pollucis	3	34	I ad	64 13 A.	6 ad
In collo Procionis	3	39	I ad	50 35 A.	6 f.
In cauda Sirii	3	40		13 2 A.	2 f.
Caput Castoris	2	44	I ad	74 13 A.	7 f.
Procyon canis minor	1	52	I ad	47 40 A.	7 f.
In dextro humero Pollucis	4	54	I ad	66 46 A.	8 f.
Caput Pollucis	2	55	I ad	70 24 A.	8 f.
In cauda cancri	5	1 23	I ad	60 11 A.	10 f.
In poster. australi crure cancri	3	1 28	I ad	51 45 A.	10 f.
Acellus borealis in cancro	4	1 54	I ad	64 9 A.	12 f.
Acellus australis in cancro	4	1 56	I ad	60 52 A.	12 f.
Cygni lucida in cauda sub Pol.	2	1 58	I f.	2 50 B.	12 f.
I. in fin. anter. pede Ursæ majoris	4	2 6	2 ad	89 11 B.	3 ad
In forfice Cancri	3	2 10	I ad	54 37 A.	13 f.
II. in fin. anter. pede Ursæ majoris	4	2 10	2 ad	89 55 A.	3 f.
Cor Hydræ	2	2 41		34 14 A.	15 f.
Oculus Leonis	3	2 56	I ad	66 44 A.	16 f.
Australis in collo Leonis	3	3 18	I ad	59 47 A.	17 f.
REGULUS cor Leonis	1	3 20	I ad	55 A.	17 f.

IV. Series a REGULO usque ad ARCTURUM 4^a 9.

Borealis colli Leonis	3	8		66 28 A.	18 f.
Sequens in collo Leonis	2	11		62 55 A.	18 f.
I. Ursæ majoris	2	51	I ad	80 28 B.	19 ad
II. Ursæ Majoris	2	52	I ad	75 5 B.	19 ad
In dorso Leonis	2	5		63 43 A.	20 f.
In cauda Leonis	2	42		57 47 A.	20 f.
Extrema alæ australis Virginis	3	1 42		45 0 A.	20 f.
III. Ursæ majoris	2	1 45		83 6 B.	20 ad
Cassiopeæ in medio sedis sub Polo	3	2 1		16 0 B.	20 ad
I. Corvi in rostro	4	2 2		17 20 A.	18 f.
IV. Ursæ majoris	2	2 8		79 46 B.	20 f.
2. Corvi in ala dextra	3	2 8		25 43 A.	18 f.
3. Corvi in ala sequente	3	2 22		26 44 A.	18 f.
4. Corvi in pede				19 52 A.	18 f.
Cassiopeæ in pectore	3	2 32		13 24 B.	20 f.
Australis in cing. vel sub ftroph. Virgin.	2	34		41 45 A.	20 f.
Polaris extrem. caudæ Ursæ minoris	2	2 45	5 ad	46 10 B.	20 f.
Cassiopeæ in Coxis	3	2 46		17 35 B.	20 f.
V. Ursæ majoris in educt. caudæ	3	2 47	I f.	80 52 B.	20 ad
Borealis cinguli Virginis	3	2 48		46 34 A.	20 f.
Ala borealis Virginis. Vindemiatrix	3	2 53		54 8 A.	20 f.
Ultima alæ austr. Virginis	4	3 4		37 30 A.	20 f.
In sinistro genu Cassiopeæ	3	3 14		17 10 B.	20 f.
Spica Virginis	1			31 59 B.	20 ad
VI. Ursæ majoris, secunda caudæ	2	3 18		87 37 B.	19 ad
Sequens in cingulo Virginis	3	3 26		42 30 A.	19 f.
In dextro genu Cassiopeæ sub Polo	3	3 41	I ad	20 39 B.	19 ad
VII. Ursæ majoris, extrema caudæ	2	3 42	I f.	87 37 B.	19 ad
In sinistro crure Bootis boreal.	3	3 48		61 28 A.	17 f.
In flexu caudæ Draconis	2	4 2	I f.	72 37 B.	12 ad
ARCTURUS inter femora Bootis	1	4 9		62 18 A.	18 f.

Nomina Stellarum Post ARCTURUM.

	Magnit. nom. Baj.	Inter- valla Transit.	Differ. ad annos 60	Altit. visa supra horiz. Viennensem.	Differ. ad annos 60
In sin. humero Bootis. Post Arcturum.	γ 3	17		Gr. 81 13 A.	15 f.
In calcaneo Bootis	ζ 3	25		56 38 A.	15 f.
In perizomate Bootis	ε 3	29		69 57 A.	15 f.
In lance australi Libræ	α 2	33	1 ad	26 51 A.	16 f.
In dextro humero Persei, sub Polo	γ 3	43	2 ad	10 46 B.	14 ad
In forcipe australi Scorpii	γ 3	45	1 ad	17 34 A.	15 f.
In capite Bootis.	β 2	48		83 11 A.	14 f.
1. In humero Ursa minoris	β 2	48	4 f.	63 2 B.	13 ad
In lance boreali Libræ	β 2	59		133 23 A.	14 f.
In dextro humero Bootis	δ 3	1		76 4 A.	13 f.
In latere Persei lucida, sub Polo	α 2	1	2 ad	7 17 B.	13 ad
Sequens lancis australis Libræ	ζ 4	14	1 ad	25 51 A.	13 f.
Sequens lancis borealis Libræ	γ 3	1	17 ad	27 54 A.	13 f.
Corona Borealis	α 2	1	20	69 23 A.	13 f.
2. In humero Ursa minoris	γ 3	1	20	4 f. 65 29 B.	12 ad
In alligamentis Libræ	κ 4	1	23	1 ad 22 59 A.	13 f.
Ultima lancis borealis Libræ	η 4	1	26	1 ad 26 59 A.	13 f.
Lucida Serpentis	α 2	1	28	49 2 A.	12 f.
Australis in collo Serpentis	β 3	1	31	58 1 A.	12 f.
Sequens lucidæ Serpentis	ε 3	1	34	47 3 A.	12 f.
Tertia in alligamentis Libræ	λ 4	1	34	1 ad 26 26 A.	12 f.
In brachio Libræ	θ 4	1	35	1 ad 25 51 A.	12 f.
Australis in fronte Scorpii	π 3	1	39	1 ad 16 29 A.	11 f.
Sequens in collo Serpentis	γ 3	1	40	58 18 A.	11 f.
Media frontis Scorpii.	δ 3	1	42	1 ad 19 58 A.	11 f.
Frons Scorpii	β 3	1	46	1 ad 22 44 A.	11 f.
In sinistra manu Serpentarii	δ 3	1	57	38 47 A.	9 f.
Sequens	ε 3	2	1	37 45 A.	9 f.
In dextro brachio Herculis	γ 3	2	7	61 33 A.	7 f.
ANTARES cor Scorpii	α 1	2	9	1 ad 16 0 A.	9 f.
Post Antares. In dext. hum. Herculis	β 3	1	6	1 f. 63 51 A.	9 f.
In genu præcedente Serpentarii	ζ 3		9	31 47 A.	8 f.
In cauda Scorpii	ε 3		19	8 5 A.	8 f.
In sinistro latere Herculis	ε 3		38	2 f. 73 6 A.	6 f.
In genu sequente Serpentarii	η 3		41	26 26 A.	6 f.
CAPRA, sub Polo	α 1		44	1 ad 4 6 B.	6 ad
Caput Herculis	α 3		49	1 f. 56 29 A.	5 f.
Pes serpentarii	θ 3		53	17 7 A.	5 f.
Draconis non procul a lingua	ζ 2		55	4 f. 72 11 B.	4 ad
Extrema caudæ Scorpii	λ 3	1	2	5 2 A.	4 f.
Caput serpentarii	α 2	1	10	1 f. 54 34 A.	5 f.
In capite Draconis supra oculum	β 3	1	11	2 f. 85 44 B.	4 ad
Humerus Serpentarii	β 3	1	17	1 f. 46 29	3 f.
Australis in humero Serpentarii	γ 3	1	22	1 f. 44 37 A.	2 f.
Humerus Aurigæ, sub Polo	β 2	1	27	3 18 B.	2 ad
Præcedens caudæ Serpentis	ζ 3	1	33	1 f. 38 9 A.	1 f.
Australis humeri Sagittarii	γ 3	1	36	11 27 A.	1 f.
Lucida capitis Draconis	γ 3	1	37	2 f. 86 42 B.	1 ad
Manus Sagittarii	δ 3	1	50	11 57 A.	
In Australi parte arcus	ε 3	1	53	7 25 A.	
1. Aquilæ	μ 4	2	8	33 25 A.	
LYRÆ lucida	α 1	2	14	1 f. 80 20 A.	3 ad

Nomina Stellarum Post LYRAM.

	Magnit. notat.	Inter- valla transit.	Differ. ad annos 60	Altit. visā super horiz. Viennenlem.	Differ. ad annos 60
		h		Gr.	
Humerus dexter Sagittarii	σ 3	11	2 ad	15 15 A.	3 ad
In jugimento Lyrae, præcedens	β 3	12		74 52 A.	3 ad
In dextro brachio Sagittarii	ζ 3	18	2 ad	11 36 A.	4 ad
In jugimento Lyrae, sequens	γ 3	21		74 8 A.	2 ad
Sub cauda Aquilæ	δ 3	25	1 ad	55 18 A.	4 ad
Borea quadrati Draconis	θ 3	44	2 f.	71 0 B.	6 f.
A dextro hum. Aquilæ informis	δ 3	44	1 ad	44 26 A.	6 ad
In Ore Cygni	β 3	52	1 ad	69 16 A.	12 ad
In Sinistro humero Aquilæ	γ 3	6	1 ad	51 50 A.	7 ad
In ancone alæ dextræ Cygni	δ 3	9		86 20 A.	7 ad
Lucida Aquilæ	α 1	10	1 ad	50 1 A.	8 ad
In pectore Antinoi	η 4	11	1 ad	42 10 A.	8 ad
In collo Aquilæ	β 3	14	1 ad	47 36 A.	8 ad
Post caput Aquilæ ad Austrum	θ 3	30	1 ad	40 14 A.	8 ad
Præced. in capite capricorni	α 4	35	1 ad	28 33 A.	10 ad
Alia ibi proxima	β 3	35	1 ad	28 30 A.	10 ad
Sequens capitis capricorni	β 3	37	1 ad	26 15 A.	11 ad
In pede Cygni	ο 4	36		87 50 A.	9 ad
Sequens	ο 5	36		87 46 A.	9 ad
In pectore Cygni	γ 3	45		81 14 A.	10 ad
In cauda Delphini præcedens	ε 3	52	1 ad	52 15 A.	10 ad
1. Delphini	ζ 4	55	1 ad	55 37 A.	10 ad
2. Delphini in latere quadrilateri	β 3	57	1 ad	55 32 A.	10 ad
3. Delphini in latere, borea	α 3	59	1 ad	56 50 A.	10 ad
4. Delphini antrina sequentis lateris	δ 3	2 3	1 ad	55 58 A.	10 ad
In cauda Cygni lucida	α 2	4		86 10 A.	12 ad
5. Delphini, Borea sequentis lateris	γ 3	2 6		57 1 A.	10 ad
In ancone sinistræ alæ Cygni	ε 3	2 7		74 49 A.	11 ad
1. In fin. anteriore pede Ursæ major.	ι 4	2 12	2 ad	7 20 B.	3 f.
Sequens ibidem	κ 4	2 17	2 ad	6 28 B.	3 f.
Humerus Cephei	α 3	2 44	1 f.	76 42 B.	15 f.
Humerus præcedens Aquarii	β 3	2 49	1 ad	35 8 A.	16 ad
In cingulo Cephei	β 3	2 56	1 f.	68 46 B.	16 f.
Præcedens caudæ Capricorni	γ 3	2 57	1 ad	24 1 A.	16 ad
Os Pegasi	ε 3	3 2	1 ad	50 31 A.	16 ad
Sequens caudæ Capricorni	δ 3	3 3	1 ad	24 33 A.	16 ad
Humerus sequens Aquarii	α 3	3 24	1 ad	40 15 A.	17 ad
Lacerta Heveliana in educt. caudæ	α 4	3 52	1 ad	89 14 B.	17 f.
In collo Pegasi	ε 3	4 0	1 ad	51 18 A.	17 ad
In genu Pegasi	η 3	4 2	1 ad	70 41 A.	17 ad
In pectore Pegasi	λ 4	4 5	1 ad	64 2 A.	17 ad
Sequens	μ 4	4 8	1 ad	65 3 A.	17 ad
Pes Aquarii	δ 4	4 13	1 ad	24 36 A.	17 ad
FOMAHAN Piscis Australis	α 1	4 15	1 ad	10 53 A.	19 ad

Nomina Stellarum Post FOMAHAN.

	Magnit. notab.	Inter- valla Transir.	Differ. ad annos 60	Altit. visa supra horiz. Viennen(tem)	Differ. ad annos 60
		h		Gr.	
1. Urfæ majoris in ventre	β 2	3	1 ad	16 0 B.	19 f.
2. Urfæ majoris super costis	α 2	4	1 ad	21 22 B.	19 f.
In dextro humero Pegasi Scheat	β 2	8	1 f.	68 28 A.	20 ad
In alato humero Pegasi Markab	α 2	9		55 37 A.	20 ad
In crure sinistro Cephei	γ 3	47		62 0 B.	18 f.
3. Urfæ majoris in sinistro femore	γ 2	58		13 22 B.	18 f.
Caput Andromedæ	α 2	1 12		69 27 A.	21 ad
In sede Cassiopeæ	β 2	1 12		80 28 B.	20 f.
Extrem. alæ Pegasi Algenib.	γ 2	1 17		55 33 A.	20 ad
4. Urfæ majoris in educatione caudæ	δ 3	1 19		16 42 B.	18 f.
Andromedæ in intercapilio	δ 3	1 42		71 14 A.	18 ad
In pectore Cassiopeæ	α 3	1 42		83 6 B.	20 f.
In cauda Ceti	β 2	1 47		22 23 A.	20 ad
Polaris in extrem. caudæ Urfæ min.	α 2	1 57	5 ad	50 17 B.	20 f.
Cassiopeæ in coxis	γ 3	1 58		78 54 B.	19 f.
5. Urfæ major. in educatione caudæ	ε 2	1 59	1 f.	15 37 A.	20 f.
Sub cingulo Andromedæ	β 2	2 11		76 2 A.	18 ad
In sinistro genu Cassiopeæ	δ 3	2 15		79 20 B.	20 f.
6. Urfæ majoris, caudæ media	ζ 2	2 29	1 f.	14 32 B.	18 f.
In dextro genu Cassiopeæ	ε 3	2 52	1 ad	75 50 B.	19 f.
7. Urfæ majoris in extrem. caudæ	η 2	2 53	1 f.	8 54 B.	19 f.
In apice Trianguli	α 4	2 55		70 7 A.	17 ad
In auricula Arietis	γ 3	2 55		59 48 A.	19 ad
Cornu præcedens Arietis	β 3	2 56		61 20 A.	19 ad
Pes Andromedæ	γ 2	3 5		82 52 A.	18 ad
In nodo duorum linorum Piscium	α 3	3 6		43 18 A.	18 ad
Lucida Arietis	α 2	3 9		64 1 A.	18 ad

VIII. Series a FOMAHAN ad hanc Arietis 3^a 9'

FINIS.

CORRIGENDA.

Pag.	Lin.	
16	2	CPQ, <i>lege</i> CPL. <i>ibid.</i> in in eodem, <i>lege</i> in eodem.
	21	accubus, <i>lege</i> acubus.
20	27	A & B, Meridiano fiunt, <i>lege</i> A & B a Meridiano, fiunt.
23	20	contractus, <i>lege</i> contactus
26	23	representat, <i>lege</i> repræsentat.
43	4	anteriori ejus, <i>lege</i> anteriore P ejus.
44	3	add. Tab. I. fig. 4. <i>ibid.</i> clavi cylindrici Oo, <i>lege</i> clavi cylindrici Oo, Nn.
45	8	Fistulæ Aa Cc, <i>lege</i> Fistulæ a & c.
46	2	utriusque, <i>lege</i> utriusque
	3	Axium, <i>lege</i> Axis AX
	8	instrumenti, <i>lege</i> instrumenti
49	39	SMPNNR, <i>lege</i> SMPNR
54	14	per Schol. II. <i>lege</i> Per Schol. IV.
55	35	in fig. 8, <i>lege</i> In fig. 9
	37	in figura denique 9 ambo sidera culminant inter verticem: & <i>lege</i> In fig. denique
		8 ambo sidera culminant inter verticem & Equatorem:
56	5	Per Schol. II. Theor. II. <i>lege</i> Per Schol. IV. Theor. I.
	24	FK tempore per MG, <i>lege</i> FK + tempore per MG
	36	fixorum siderum F & I, <i>lege</i> fixorum siderum F & G. <i>ibid.</i> in marg. fig. 5, <i>lege</i>
		fig. 5 & 6.
	39	FN & IM, <i>lege</i> FN & GM + 2 M S
57	29	per 2 KN + 2 MS, <i>lege</i> per 2 KN + GI + 2 MS
57	28	+ 2 IL <i>lege</i> + 2 MS
	29	per 2 KN + 2 MS, <i>lege</i> per 2 KN + 2 GI + 2 MS, five per 2 RT + GI +
		MS. ergo F ad G, post S ad T, tempore per 2 FN + 2 MS q. c. d.
64	cap. IV. §. I.	in marg. adde, Tab. VIII. fig. 10.
67	8	Tubula, <i>lege</i> Tabula.
69	1	fiali, <i>lege</i> filari
71	28	adde a Petro Patrono, Ligure Finariensi, + 916 80
	31	in marg. adde fig. 4.
72	1	manus, <i>lege</i> manens
73	19	chordam A in Ch, <i>lege</i> chordam AB in C
74	8	sinus FT, <i>lege</i> sinus FQ.
	11	angulus GOH & c. <i>lege</i> angulus GOI 22' 49'', & GIO
80	21	Crinis AB, <i>lege</i> Crinis BD
81	9	in marg. add. fig. 1 & 2
85	12	patrem, <i>lege</i> partem
	24	intervallo FD, <i>lege</i> intervallo FE
89	17	ad Austrum, <i>lege</i> ad Boream.
95	8	in marg. adde Tab. II. fig. 2
101	13	in marg. adde Tab. II. fig. 3. & Tab. III. fig. 9
104	15	Apparatur, <i>lege</i> Apparatus.
121	35	in marg. adde Tab. II.
125	3	impellit rotas, <i>lege</i> impellit rotam
128	40	15'' 2½ <i>lege</i> 15' 2'' ½
134	in fine,	adde (a) sup. cap. II. §. 3. p. 121
140	4	eidem, <i>lege</i> eidem.
150	41	73' <i>lege</i> 73''
155	20	Duæ tertiæ, <i>lege</i> Duæ aliæ tertiæ
160	21	Arcturi telescopium, <i>lege</i> Arcturi telescopium.
161	36	cujus semiangulus est 15' 2'' ½ <i>lege</i> cujus semiangulus est 15' 21'' ½
169	20	horologii, <i>lege</i> Horologii
170	13	collumellas, <i>lege</i> columellas
173	17	tubulus concentricus, duabus, <i>lege</i> tubulus, concentricus duabus
174	36	verticali, <i>lege</i> verticali
176	in fin.	eodemque, <i>lege</i> eademque
180	lin. penult.	deschangements, <i>lege</i> Des changements.
189	27	chartæ, denfioris ad, <i>lege</i> chartæ denfioris, ad





A 077(240)/136

UNIVERSIDAD DE SEVILLA



600157830

i24666968



57
MARTINUS
DE
ASTRONOMIA
LIB. I.

156